This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

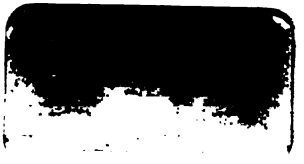
El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

Eng 987.02

Harvard College Library

FROM

Minister of Foreign Affairs
of Argentine Republic



Eng 989.02

NAVEGACIÓN INTERNA

EN LA

REPÚBLICA ARGENTINA

CANAL DE CÓRDOBA AL RÍO PARANÁ

POR EL

INGENIERO LUIS A. HUERGO

DE LA
"REVISTA TÉCNICA"

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE LA "REVISTA TÉCNICA", MAIPU 469

1902

NAVEGACIÓN INTERNA

EN LA

REPÚBLICA ARGENTINA

CANAL DE CÓRDOBA AL RÍO PARANÁ

POR EL

INGENIERO LUIS A. HUERGO

DE LA
"REVISTA TÉCNICA"

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE LA "REVISTA TÉCNICA", MAIPU 469

1902

Enq 989.02

Minister of Foreign Affairs of
Argentine Republic.

PREFACIO

El problema de los transportes es, indudablemente, uno de los de mayor importancia entre todos los que deben ser materia especial de la preocupación de los poderes públicos, sobre todo en un país cual la República Argentina donde él se complica debido á causas tan diversas como las que resultan de la gran extensión de su territorio, la escasa población relativa y la carencia de vías naturales económicas de transporte (vías navegables), para no citar sino aquellos principales inconvenientes que dificultan su solución.

Los ferrocarriles, que han atenuado en gran parte esos inconvenientes, no han logrado, sin embargo, resolver el problema en toda su amplitud; prueba de ello es el descontento que prima en general entre los cargadores, descontento que se ha acentuado notablemente en los últimos tiempos y que ha de magnificarse si no se procede sin dilación á hallarle remedio al mal.

No puede, pues, sino ser con fundada sa-

tisfacción que los hombres preocupados de los destinos de la nación ven surgir ideas nuevas en materia de transportes, siendo de esperar que alguna prospere y dé los resultados apetecidos.

Por el lado de las vías férreas, nos parece que hay poco que esperar en adelante. En efecto: la red principal puede decirse que está casi completa y que las líneas por construir son, en general, ramales secundarios que poco han de influir en el sentido de producir una disminución sensible de los fletes, pues, las líneas-troncos tendrán siempre que soportar las consecuencias de su pecado ó, más bien, pecados originales: defectuosidad de su trazado, costo excesivo, etc., hipotecas éstas que han de afectar igualmente á los fletes de las líneas auxiliares.

Por otra parte, las exigencias de los accionistas y el criterio especial que domina en los directorios y administraciones de las vías férreas, han de impedir siempre la aplicación de tarifas liberales, mientras aquellas monopolicen los transportes, como ocurre en la actualidad.

Todo bien considerado, es evidente que solo dos médios habría de modificar el actual estado de cosas en materia de transportes, en el sentido de favorecer la producción y la consiguiente riqueza del país.

El primero, seria el de la expropiación, por parte del Estado, de toda la red principal por lo menos de los ferrocarriles de la república, lo

que le permitiría tener en sus manos el médio de regular las tarifas, sea directamente, administrándolas por su cuenta, sea indirectamente por medio de nuevas empresas á las cuales traspasaria la nación sus derechos—temporariamente si se quiere—pero en condiciones muy distintas de las estipuladas en las concesiones actuales que, dígase lo que se quiera, son leyes-contratos que reatan á los poderes públicos, impidiéndoles en muchos casos intervenir en pró de los intereses generales, y las cuales no hay más remedio que respetarlas, porque lo contrario sería tan monstruoso como sostener que un negociante no debe cumplir un compromiso formalizado con un colega so pretexto de que la operación ha resultado demasiado brillante para éste, ni más ni ménos de lo que actualmente pretenden algunos ante la fusión de determinadas empresas de ferrocarriles, sin querer comprender que el desconocer los derechos de las mismas haria al pais un daño mucho mayor y más irreparable del que pueden causarle tarifas momentáneamente subidas — pues, como veremos más adelante, este mal tiene también su remedio —, error solo comparable con el que se comete al querer hostilizar fusiones de líneas que solo pueden ser beneficiosas al comercio nacional, y que deben fomentarse con la sola restricción de rever las concesiones y uniformarlas, en cuyo acto habría seguramente ocasión de modificar algunas cláusulas de mo-

do que en compensación del beneficio que, indudablemente, reportarían de la fusión los accionistas de las actuales compañías, quedase patente el derecho del Estado á intervenir, más directa y eficazmente de lo que hoy puede hacerlo, en la explotación de sus líneas.

Como ejemplo de que la política de los transportes que más conviene no es siempre la de impedir las fusiones de los ferrocarriles, bastará recordar que la prosperidad de los ferrocarriles franceses es posterior al año 1852, es decir, que se inició cuando se formaron las seis grandes compañías hoy existentes (París-Lyon-Méditerranée; Nord; Est; Ouest; Midi y Orléans) en las cuales quedaron refundidas veintisiete compañías que sumaban un total de 3.547 kilometros de vías.

« La ley de 1852, dice el ingeniero E. Campredon, unificando la duración de las concesiones, facilitó mucho la fusión de las Compañías entre sí, lo que debia resultar un gran progreso, pues esa subdivisión de nuestra red en poder de un sinnúmero de pequeñas Compañías, importaba transbordes, excesos de gastos considerables y suprimia toda unidad en las tarifas y en la duración de los transportes. Fué un gran servicio rendido á la Francia y á la causa de los ferrocarriles esta fusión que se operó de 1852 á 1857 y trajo la formación de las seis grandes Compañías actuales. »

« Desde ese momento, los gastos generales disminuidos, el servicio simplificado, el crédito

y el poder de cada Compañía considerablemente aumentados, debian dar á la industria de los ferrocarriles un nuevo desarrollo y á fines del año 1857 el número de kilometros habia cuadruplicado. » (1)

Más este recurso — de la adquisición de los ferrocarriles por el Estado — es talvez prematuro, por no estar preparado el país para ello aún y por las dificultades que presentaría una operación financiera de tanta importancia en estos momentos, sobre todo, debido á la oposición que ella hallaría en Lóndres, asiento principal de nuestro crédito. El no debe perderse de vista, sin embargo, sinó que conviene preparar el terreno para hacerlo viable en un plazo prudencial.

El otro recurso, de realización más inmediata, sería fomentar la regularización de nuestros ríos y la ejecución de canales de navegación en el interior del país, tal como lo propone el ingeniero señor Luis A. Huergo en el curso de la obra á que sirven de prefacio estas líneas, obra que viene á condensar numerosas aspiraciones nacidas despues que él tuviera la feliz idea — ahora más de diez años — de abrir un canal navegable entre Córdoba y el río Paraná.

Del interesante cuanto conceptuoso trabajo del respetado decano de los ingenieros argen-

---

(1) E. Campredon (Ingenieur Civil des Mines): Organisation des services des travaux publics. — B. C. T. P. Pag. 168.

tinos, surge, en efecto, la convicción de lo factible que es ejecutar por lo menos ese canal y hacer navegables los ríos Bermejo y Negro, obras que vendrían á favorecer la producción del centro y extremo norte de la república así como la rica región bañada por las aguas que forman el bien llamado Nilo argentino.

Con treinta millones de pesos moneda nacional calcula el ingeniero Huergo que podría realizarse esas obras, suma bien exigua por cierto ante las ventajas que al país reportaria su ejecución. Posiblemente haya quienes objeten que la magnitud del esfuerzo que fuera necesario hacer para destinar treinta millones á su realización es incompatible con el precario estado actual de nuestras finanzas, pero no hallaríamos fundada la objeción, pues opinamos que si el país acaba de invertir más de sesenta millones de pesos oro en asegurar los beneficios de la paz, mucho más fácil le será hallar treinta millones de nuestra moneda para aumentar considerablemente los del trabajo nacional.

Por otra parte, solo se invertirian esos treinta millones en un plazo relativamente largo—á razón de cinco ó seis cada año — siendo muy probable que ellos se consiguieran dentro de los propios recursos ordinarios del presupuesto.

Esto por lo que respecta á las tres obras cuya ejecución puede disponerse casi inmedia-

tamente, previos algunos estudios indispensables para formular un proyecto definitivo en unos casos y un presupuesto, también definitivo, en otro. En cuanto á los demás canales cuya posibilidad técnica pone de manifiesto el ingeniero Huergo, sería obra de patriotismo ir preparando los elementos indispensables para formar juicio definitivo á su respecto, especialmente sobre el «Canal de los Andes» cuya iniciativa pertenece al eminente Rivadavia.

No cabe duda que á los canales navegables está reservada la misión de reducir á límites equitativos y liberales los fletes de los transportes en la República Argentina, resultado con ellos obtenido, sin excepción, en todos los países en que se han establecido en competencia con otros médios de transporte, tanto más cuando, como muy bien lo dice el señor Huergo, ningun país presenta condiciones más apropiadas que éste para su establecimiento, sea del punto de vista de las condiciones topográficas del suelo, sea del de la adaptabilidad de los productos nacionales para su transporte por agua.

No hemos de insistir aquí sobre otras consideraciones que los lectores de esta obra hallarán, ampliamente desarrolladas, en su oportunidad, pero sí llamaremos la atención de nuestros hombres de gobierno sobre un hecho importante relacionado con la ejecución de los canales navegables.

Entre otros beneficios propios de obras de esta naturaleza, el no menos importante que producen es el del aumento de la zona agrícola, puesto que la baratura en los fletes, que trae aparejada la vía de agua, hace posible la provechosa producción de determinados cultivos á distancias mucho mayores de los puertos de embarque ó centros de consumo de lo que permiten los ferrocarriles, con más el aditamento de que, además de crear esas nuevas zonas de producción, los canales permiten, por medio del riego —su congénito— asegurar cosechas que hoy están á la merced de los caprichos atmosféricos.

Y bien: bastaría esta última consideración, si no fueran más que suficientes las demás, para demostrar la conveniencia que habria en emprender la construcción de canales navegables en el país, pues con ella queda evidente que bien pudieran algunos años de sequía causar perjuicios, en una zona determinada, por un valor igual ó mayor de lo que importaria la ejecución en ella de un canal.

La obra del ingeniero Huergo, que fuera en su orígen un simple artículo destinado á hacer conocer la importancia del proyectado canal de Córdoba al Paraná, escrito en circunstancias en que el pueblo cordobés se le-

vantaba como un solo hombre para solicitar del poder ejecutivo nacional la realización de esa grandiosa obra pública, se convirtió bien pronto. debido á la idiosincrasia de su autor, cuya valentia para el trabajo es proverbial, en un verdadero tratado sobre la futura navegación interior de la República Argentina, por cuyo motivo su plan se reciente un tanto del impensado desarrollo por ella adquirido, lo cual no ha de obstar, sin embargo, para que además de llenar su fin propagandista en pró de la construcción de vías navegables en el territorio de la república, á que principalmente responde. sea ella una obra de consulta de la cual nadie que se preocupe en lo sucesivo de asuntos de la naturaleza de la que ella trata deberá prescindir.

Al presentarla á nuestros hombres de gogierno – á quienes se halla especialmente destinada – encarecemos el estudio detenido de las proposiciones que contiene, seguros de que las hallarán dignas de preocupar la mente del más reflexivo estadista, y que se convencerán con nosotros de que bastaría á un gobierno realizar las obras que en ella se proponen para asegurar su fama de progresista y administrador.

Ojalá! las ideas que la informan tienten al ciudadano que suceda dentro de dos años al actual Excmo Presidente de la República. las haga él materia principal de su programa de

gobierno y, sobre todo..... las realize llegado el caso, á menos..... á menos que el gobierno actual se proponga reivindicar para sí la gloria de haber iniciado una nueva era de prosperidad que seguramente hallará su origen en la primer palada de tierra removida para inaugurar la construcción en el país de todo un sistema de canales de navegación.

La Dirección de la "Revista Técnica."

"LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN SON INSTRUMENTOS DE GOBIERNO."

ALBERDI.

ANTECEDENTES

Un escritor ha dado la expresión gráfica de toda invención, mediante una línea que, arrancando ligeramente oblícua en su origen en el sentido ascendente, sube luego cási verticalmente, inflexionándose después de nuevo en un sentido más ó menos horizontal; «todo descubrimiento, dice el mismo escritor, se abre camino penosamente en medio de un cúmulo de creencias ó hábitos contrarios; después, separados estos obstáculos, se divulga y se expande con rápida intensidad, hasta que nuevos enemigos, surjidos de su triunfo, vienen todavía á obstruir su marcha,»

«Así, lentos progresos al principio, progreso rápido y uniformenente acelerado después, y, en fin, retardamiento creciente de este progreso hasta que se detiene del todo, tales son los tres períodos de todas esas verdaderas entidades sociales que se llaman invenciones ó descubrimientos.»

El canal de navegación de Córdoba al río Paraná parece destinado á confirmar esta regla.

A fines del año 1888, el gobierno de Córdoba me comisionó para estudiar la construcción del dique de San Roque y los canales de riego, é informar sobre si habría conveniencia de elevar el dique en 5 metros de altura, para obtener mayor embalse de agua.

Esta circunstancia me permitió recoger datos referentes á las obras de embalse que se proyectaban en los Ríos Segundo y Tercero y, como lo dice el informe que produje en octubre 3 de 1888, saber que en las tres obras se dejaban para el régimen ordinario:

En el Río Primero, un volúmen de agua de	6	m³	por	"
» Río Segundo	»	»	9	»	»	»
» Río Tercero	»	»	12	»	»	»
ó sea un total de	27	m³	por	"

Sorprendido por esta abundancia de agua, escalonada en la parte superior de una ladera con pendiente regular y poco pronunciada hácia el Rio Paraná, hasta el cual llega uno de los tres rios principales nombrados, el Rio Tercero, se me ocurrió inmediatamente que entre Córdoba y el Paraná se podía construir, con ese volumen de agua, unos *cinco* canales de navegación; que pocas veces se presentaba un terreno más apropiado, más fácil para la ejecución de obras de esa naturaleza, y que, más allá de Córdoba, así como en todo el trayecto á beneficiarse con una obra semejante las producciones eran las más própias para el transporte por canales.

Pero el mismo día que presentaba mi dictámen respecto de la sobre-elevación del dique de San Roque, fallaba también la cuestión suscitada entre el gobierno de Córdoba y la empresa constructora de las obras de riego, que me habían hecho el honor de nombrarme árbitro único, condenando, como era de justicia, á aquél gobierno, al pago de los certificados números 18 y 19, objeto del arbitraje.

Mi actitud dió lugar á que el señor vicegobernador en ejercicio del P. E. —por renun-

cia del señor gobernador titular, D. Ambrosio Olmos — se permitiese decir «que el gobierno no me pagaría los honorarios que me correspondiesen, puesto que yo había tenido el coraje de condenarlo,» y yo, á mi vez, me proporcioné la íntima satisfacción de no presentar cuenta alguna por ese concepto, guardándome muy bien, eso sí, de promover entónces la idea de la construcción de un canal de navegación de Córdoba al Río Paraná que ya habia germinado en mi espíritu. Esperando, pues, mejor oportunidad, no dejé por ello, sin embargo, de preocuparme del asunto: hice un viaje de inspección de los ríos Primero, Segundo y Tercero, estudié los planos de los ferrocarriles y sus tarifas, leí numerosas obras y folletos sobre construcción y explotación de canales, que hice venir del Canadá, de Estados Unidos, Inglaterra, Bélgica y Francia.

Reunidos los elementos suficientes para demostrar la fácil practicabilidad de la obra, su grandísima ventaja para la producción, y consiguiente aumento de riqueza y población, que ganarian con ella las provincias de Santa Fé, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca, la Rioja y San Juan, escribí extensamente, en 21 de junio de 1889, al nuevo gobernador de la Provincia, señor Marcos N. Juarez, exponiéndole la evidente posibilidad de la obra y demostrándole el porvenir de la ciudad de Córdoba transformada en un gran puerto interno.

Al día siguiente recibí la visita del señor ingeniero White, Presidente del Directorio del Ferrocarril del Sud, quien, encontrándome dibujando el futuro puerto de Córdoba, muy amistosamente me aconsejó que no me ocupara más de cuestiones de puerto, y me dedicara á ferro-

carriles ú otros objetos de la profesión, ocurriéndosele, sin duda, que la preocupación de la cuestión del Puerto de Buenos Aires me había trastornado un tanto las ideas.

Cuando le hube mostrado unos doscientos volúmenes y folletos sobre construcción, alimentación, tarifas, peages, embarcaciones, reglamentos, etc., de canales y los elementos de tráfico y le hube demostrado la practicabilidad del de Córdoba al Paraná, el Sr. White se despidió convencido de la vialidad de la obra y de su gran importancia para las provincias del interior.

Horas después, llegaba el Sr. José Villalonga, actual administrador del ferrocarril Gran Oeste Argentino, á preguntarme — ¿cómo era el asunto del puerto de Córdoba?; nuevas esplicaciones me valieron un nuevo convencido de la bondad de la idea.

Al día siguiente recibía un telegrama del gobierno de Córdoba, expresándome que se tenia confianza en mi buen criterio y pidiéndome quisiera ir á esa ciudad á cambiar ideas sobre el asunto objeto de mi carta.

Después de varias conferencias con el señor Juarez y su ministro de gobierno doctor Figueroa Alcorta, ellos aceptaron la idea con entusiasmo, y, poniendo manos á la obra, obtuvieron la ley de la Legislatura, de fecha 31 de de julio de 1889, ordenando los estudios; y por decreto de 2 de septiembre del mismo año fuí nombrado para realizarlos. Por su parte, el H. Congreso dió la Ley de 5 de septiembre de 1889 autorizando al P. E. para concurrir con la suma de cincuenta mil pesos á los gastos que originaran esos estudios.

La memoria, planos y presupuestos del canal de navegación entre Córdoba y el Paraná

fueron presentados el 25 de febrero de 1890, y aprobados por decreto de fecha 18 de marzo del mismo año.

Desgraciadamente, la revolución del 26 de julio, que envolvió en la hostilidad á los gobernantes caídos, las buenas iniciativas originadas durante su administración, impidió se procediese á tomar medidas que condujesen á su realización.

Pero el gobierno de Córdoba había mandado imprimir la memoria presentada por mi, la que repartida principalmente entre ingenieros, y vecinos de aquella ciudad, divulgando la idea entre los profesionales del país y los habitantes de la provincia más interesada en la realización de la obra, creo poder decir que encontró general aprobación.

El diagrama á que antes nos referimos se desarrollaba: la idea (de la construcción de un canal, muy vulgar en otros países) se abria camino penosamente en medio de un cúmulo de creencias ó hábitos contrarios. Y creencias contrarias hasta qué extremo! É ignorancia hasta qué punto!:

Más de una vez se me ha preguntado, en son de mofa.—¿Será de mucho costo llevar las aguas del Paraná hasta Córdoba? Naturalmente que holgaba explicar en esos casos que para elevar el volúmen de agua que se necesitaba para la navegación á la altura de 400 metros se requeria una fuerza de 250.000 caballos vapor, sin contar con la exigida para vencer los frotamientos en una longitud de 450 kilometros.

Hoy, parece que la línea del diagrama sube casi verticalmente, que la idea se ha divulgado y se expande con rápida intensidad, no faltando sin embargo algún ilustrado diario de la capital que abogue porque no se dé principio por la

construcción de un canal perfectamente practicable, estudiado, proyectado y benéfico para el país, sino que se haga una red general de canales en todo el territorio de la República *porque del río Paraná se pueden derivar infinidad de canales.*

En 1892, el ingeniero señor Esteban Dumesnil, que por muchos años habia residido en la Argentina, ligando su nombre á obras públicas de la trascendencia de las obras de riego de Córdoba, y á la administración como gerente del ferrocarril Central Norte, vino de Francia en representacion de un sindicato que le confiara la delicada misión de examinar la situación de algunas compañías de ferrocarriles cuyas líneas aquél tenia el propósito de adquirir, teniendo entónces ocasión de conocer mi proyectado canal de navegación entre Córdoba y el Paraná.

El señor Dumesnil, á quien habia yo tenido ocasión de conocer con motivo de los estudios que practiqué de la línea del ferrocarril al Pacífico, en 1874, en cuyos estudios representaba él al gobierno nacional, me manifestó entónces que despues de cumplir el cometido que lo había traido nuevamente á este país — el de la compra de ferrocarriles — regresaba á Francia con la intención de iniciar gestiones ante sus comitentes, ú otros capitalistas, para que adquiriesen..... la concesión del canal navegable de Córdoba al Paraná, y me indicó la conveniencia de que yo solicitase de los poderes públicos la correspondiente ley para la construcción y explotación de esa obra que él consideraba como la más importante que podría realizar la República en materia de vías de comunicación interna y capaz de desarrollar la riqueza de las Provincias del Norte y Centro.

Acepté la oferta, reiterada más adelante desde Europa, y acordadas las bases definitivas, el señor Dumesnil formó un sindicato que estudió los planos y presupuestos y formuló un proyecto de solicitud al H. Congreso con las condiciones de construcción y explotación, el que se me remitió oportunamente.

Pero en esos momentos se produjo el informe de 6 de agosto de 1892 del señor ingeniero Federico Stavelius, exponiendo que el dique de San Roque estaba en varias partes rajado de arriba abajo y de parte á parte, lo que produjo la prisión del ingeniero director de las obras y del constructor de las mismas.

Y el señor Dumesnil, impuesto de esto, me comunicó, en febrero de 1893, que en vista del informe anterior desistia de seguir las negociaciones, desde que la construcción del canal dependia, en su punto de arranque, de la existencia del dique de San Roque y este parecia que se deshacia como un *terrón de azucar!*

Es interesante reproducir la parte de esa carta en que su autor hace referencia á asuntos que no pueden perder su interés mientras exista el dique de San Roque:

« J'ai su par les journaux et par une lettre de Cassaffousth une partie de ce qui à été dit sur le barrage de San Roque et j'ai même lu le rapport de Stavelius. Que croire de tout cela? à la distance ou je suis il est imposible de deviner la verité quand probablement à Buenos Aires et même á Córdoba beaucoup de personnes ne la connaissent pas.

« L'esprit de parti peut provoquer bien des mensonges.... je suis du reste stupéfait de l'absurdité de son rapport.

« Quand j'ai visité le barrage je vous avoue que je n'ai remarqué aucun symptome qui put faire prévoir une destruction aussi rapide et aussi complète; en aval il y avait un grand amas de piérres qui obstruait la sortie des canaux de vidanges et

occasionnait de grands remus. Depuis, le reservoir n'a pas été rempli et je ne puis m'expliquer comment auraient pu se produire de telles fissures.

« Ne sachant rien de certain j'ai demandé au "Génie Civil" de suspendre la publication de deux longs articles que j'avais ecrits sur San Roque, etc.

« J'avais etudié aussi dans quelles conditions une societé pourrait remplaçer le gouvernement pour l'explotation de l'irrigation des Altos.

. . . . . .

« En effet, si Stavelius á dit la verité il n'y à rien a faire, car il est de toute evidence que ce n'ést pas avec le cataplasme qu'il propose d'appliquer sur ce malheureux barrage qu'il le rendrait solide. Vous seul, cher monsieur, qui jugez sainement et impartiellement les choses et qui, grâce à votre situation êtes toujours resté en dehors des petitesses de la politique et des rivalités professionelles pouvez savoir la verité.

« Si vous jugez qu'il n'y à rien à tenter mettez tout simplement le projet dans le panier aux vieux papiers. . . . . .

Era inútil que el Sr. Dumesnil creyera que el dique de San Roque no tenia la más mínima rajadura, y que yo se lo confirmara despues de una inspección personal; el gobierno había denunciado « el mal estado de las obras » y pedido « se instruyera el correspondiente sumario á los empresarios y director de las mismas y *demás* personas responsables, civil y criminalmente — entre las cuales el señor gobernador D. Manuel D. Pizarro me hacia el honor de incluirme — y las que resulten ser cómplices del hecho punible de que se trata, dictándose á su tiempo la correspondiente orden de prisión contra todos ellos. » Los señores Cassaffousth y Bialet Massé habían sido reducidos á prisión; yo me habia librado de acompañarlos, probablemente por encontrarme desempeñando el cargo de ministro de obras públicas en la Provincia de Buenos Aires, y no habia más que hacer, hasta que se averiguase la verdad y

pasara el descrédito del dique, que echar el proyecto de construcción del canal al canasto de papeles viejos, esperando que el gobernador Pizarro se fuera á sembrar sus célebres porotos (sic).

La sentencia del Juez de Primera Instancia Dr. D. Antenor de la Vega ¡honor á ella! fué dada el 10 de noviembre de 1893; lo principal del fallo era: «Que los hechos en que se funda la acusación Fiscal..... no habiendo sido probados, resultan legalmente falsos.»

La sentencia fué apelada, fallada y confirmada. en segunda instancia, recien en julio 20 de 1895.

Era. sin embargo, conveniente esperar á que la opinión pública se tranquilizara completamente respecto de las buenas condiciones del dique de San Roque, antes de iniciar otra propaganda á favor de la construcción del canal ó de pensar nuevamente en la formación de una empresa en el extrangero.

A fines de 1896. el dique se llenó completamente de agua, rebalsando esta por los vertederos; celebróse en esa ocasión una misa sobre su puente de pasage y centenares de personas y de ingenieros pudieron verificar que en él no existia la más mínima rajadura: Había llegado la época de trabajar en pro de la realización del canal.

Al año siguiente. el malogrado diputado por Córdoba, Dr. Tristan Almada. me pidió alguna información respecto del proyecto del canal, y presentó á la consideración del H. Congreso el proyecto de Ley de 13 de septiembre de 1897, autorizando al P. E. para contratar su construcción, garantizando á la empresa constructora el interés de 4 %, por el término de 20 años, sobre un capital de seis millones de pe-

sos oro, el que fué aprobado. *por unanimidad*, en sesión de fecha 29 del mismo mes y año.

El año 1898 fué poco propicio para iniciativas de esta clase: los poderes públicos tenian la preocupación dominante de una ruptura inminente con Chile; la guerra parecia inevitable. Yo mismo, con todo el horror que profeso á los empleos públicos, tuve que aceptar el de Intendente General de Guerra durante cuyo desempeño, como es de suponerse, no me preocupé absolutamente de canales ni de otros asuntos profesionales.

Sin embargo, tuve ocasión, en ese cargo, de observar esta aberración: que teniendo el caudaloso Río Negro á nuestra disposición, las provisiones de las tropas acampadas en territorio del Neuquen tardaban tanto tiempo en llegar á su destino y costaban tanto de flete como si hubiesen hecho dos veces la vuelta al mundo!

A pesar de la unanimidad que había conseguido en la Cámara de Diputados, el proyecto Almada cayó bajo la férula de la ley Olmedo.

En noviembre del año pasado, escribí al Sr. ingeniero Dumesnil, preguntándole si siempre se encontraba dispuesto á emprender la tarea de la formación de una compañia concesionaria para la construcción y explotación del canal de navegación entre Córdoba y el Paraná. Su contestación afirmativa fué tan entusiasta como lo había sido la aceptación de la idea diez años antes; en ella me decía.

« J'ai conservé les brouillons de mes notes de 1892. Si voux pouvez m'ecrire par le retour du courrier ce que vous pensez exactement sur la maniére de reprendre l'affaire du canal, en me donnant par la même occasión les prix unitaires qu'il convient d'appliquer au nouveaux dévis, je modifierai mon ancien

travail en vu de ce qu' il est possible de tenter maintenant et je vous l' enverrai sans tarder.

. . . . . .

J' ai eu l' occasion depùis assez longtemps de beaucoup travailler la question canaux de navigation, je suis vice-president et ingenieur conseil d'une societé qui à demandé au Parlement la concéssion d'un canal maritime qui relierait Paris à la mer, (Paris port de mer) . . . . . .

« Le contrat dont je vous soumets les bases principales aurait ce grand avantage de préciser tres exactement et d'une manière définitive les obligations des deux parties contractantes. Le gouvernement n'aurait à redouter les surprises que lui ont reservé les garanties d' interet, etc. »

Mientras mantenía esta correspondencia, completamente reservada, y reunía datos para contestar al Sr. Dumesnil respecto á los gastos que podría originar la construcción de obras para obtener un volumen de agua abundante para la navegación del canal —á falta de las obras de los diques proyectados en los ríos Segundo y Tercero —, estadísticos de la producción, nuevas tarifas de ferrocarriles. etc., y discutir las bases de la concesión que me había remitido. confieso que he sido sorprendido por la iniciativa decidida tomada por el gobierno á favor de la ejecución de la obra. y de la opinión unánimemente favorable expresada por la prensa de la Capital y de las Provincias del interior.

En estas circunstancias, y cuando me he convencido de que la opinión pública patrocina la idea de la pronta realización del canal. he creido de mi deber informar al señor ministro de obras públicas de los antecedentes principales que dejo mencionados, poner en sus manos el proyecto original del pedido de concesión y manifestarle que no tengo interés alguno en ser concesionario, ni en intervenir en

cualquiera manera en la ejecución de la obra; pero si lo tengo, como ciudadano, y, diré, como autor de la idea, en que ella se realice con el mejor provecho para los intereses generales del país.

Tales son, á grandes razgos, los preliminares de esta gran obra pública cuya ejecución esperamos ver iniciada en breve.

Pasaré ahora á tratar de las distintas fases técnicas del asunto.

I

Cuestiones técnicas relativas al estudio de canales de navegación en la República Argentina y especialmente al de Córdoba al Paraná.

Cualquiera que corra la vista sobre un mapa de la República Argentina se apercibe inmediatamente de los razgos principales de sus sistemas orográfico é hidrográfico. Su límite occidental, por las altas cumbres de los Andes, arranca en su extremo Sud en dirección al Norte, apenas inclinada hácia el Este, desprendiendo contrafuertes en la provincia de San Juan, los que se ensanchan considerablemente desde Tucumán hácia el Nort-este hasta la frontera de Bolivia; luego otras sierras notables, como las de Córdoba y San Luis, corren casi paralelamente, de Sud á Norte, y, excepcionalmente, las pequeñas sierras del Sud de la Provincia de Buenos Aires corren de Oeste á Este.

La dirección general de las faldas de las cordilleras y serranías dá, en una dirección general normal á ellas, la de los cursos de agua que de ellas bajan. En el Norte de la República, el Pilcomayo, el Bermejo, el Salado, el Saladillo corren hácia los rios Paraguay y Paraná con dirección al Sud Este: en el Sud de la República, el Colorado, el Negro, el Chubut corren hácia el Atlántico en dirección

aproximadamente del Este; en el centro de la República. de las sierras de Córdoba y las de San Luis. según su arrumbamiento, se desprenden al Este. en dirección casi normal á ellas, los ríos 1°, 2°. 3°. 4° y 5°. y. al Oeste. las caídas de agua que, con las que bajan hácia el Oeste de los de San Juan y Mendoza, forman, en el valle entre ambas cordilleras. las lagunas de Guanacache. y luego, los rios Desaguadero. Salado, Chadi Leuvu y Curacó que corren en dirección Norte–Sur hasta que por el Colorado bajan al Atlántico.

Hoy. ó en cualquiera epoca que el país quiera desarrollar la producción del interior, y explotar las riquezas minerales de la cordillera de los Andes y de las de Córdoba y San Luis. no habrá medio más eficáz que la mejora de la navegación de los ríos de la República, la formación de canales con el menor desarrollo posible de distancia á los rios Paraguay, Paraná y al Atlántico y la construcción de puertos mediterráneos al pié de las serranias y en el trayecto de los rios mejorados ó canales artificiales.

Digo *menor desarrollo* posible, y no menor distancia. y aunque esto sea obvio para la mayoría de los lectores de la Revista Tecnica. familiarizados con la materia. este es un punto de tan vital interés para el país que debe tratarse de manera que se divulguen extensamente los principios que deben seguirse para el trazado de los principales canales que poco á poco se irán estudiando y poniendo en ejecución.

Un par de ejemplos demostrarán la diferencia técnica entre las dos expresiones anteriores:

Pongamos por caso un canal directo desde Santiago del Estero al Paraná (1 500 km.,) á travéz del Chaco, con rumbo á Resistencia.

Los niveles de las vías férreas ejecutadas ó estudiadas muestran que la Estación La Banda está á una altura de 191 metros sobre el nivel del mar, mientras en la misma línea, en el Chaco, hay alturas de más de 200 metros; además, los mapas publicados no indican entre el río Santo Tomé y el Paraná curso alguno de agua para alimentar el canal.

Sería, pues, muy probable que á los 200 kilometros de Santiago del Estero las aguas del canal tuvieran que subir á mayor altura, siempre que ella se encontrara en el subsuelo en condiciones de ser aprovechada para la obra.

¿Y cual sería el beneficio de llegar al Paraná con la menor distancia? De Resistencia habría que bajar á un puerto comercial, para disponer de la mercadería, ó á uno frecuentado por buques de ultramar para su exportación, es decir, hasta el Rosario, ó sea una distancia de 600 km. El total desde Santiago del Estero al Rosario seria, midiendo sobre el mapa, de unos 1100 km.

Pero los niveles del ferrocarril Buenos Aires y Rosario nos dán, sobre el del mar: La Banda 191 metros, Beltran 171, Fernandez 154, Taboada 139, Icaño 104, Pinto 90, y los mapas muestran que la vía férrea corre entre los ríos Saladillo y Salado, y que este último desagua en el Paraná, en la proximidad de la ciudad de Santa Fé. La distancia de Santiago del Estero al Paraná por esta línea, es de 800 kilometros; de allí al Rosario 150 km., resultando una distancia total de 950 km., es decir, 150 km. más corta que la anterior.

Si hay agua suficiente para alimentar un canal de Santiago del Estero al Paraná, el camino claramente indicado es el del valle del río Salado con una pendiente constantemente

señalada por los niveles del mencionado ferro-carril; — otro ejemplo:

En estos días, según los periódicos, mi muy querido amigo y ahijado Nicolás A. Calvo, ha presentado á la consideración del H. Congreso un proyecto de canal que, arrancando de la ciudad de Tucuman, llegará al Sud de la Provincia de Buenos Aires. Veamos las condiciones altimétricas de su traza: La ciudad de Tucumán se encuentra á una altura de 450 metros sobre el nivel del mar.

Siempre que haya el agua necesaria para la navegación de un canal de 150 km. de longitud, fácilmente se puede bajar á Santiago del Estero, es decir, á 190 metros de altura, ó al río Salado; pero desde estos puntos no se puede pasar á Córdoba (400 metros de altura) por Salinas Grandes (170) y la abra de Dean Fúnes que se halla á 701 metros!

El camino obligado es el del valle del Río Salado que como he dicho en el ejemplo anterior, conduce al río Paraná por la ciudad de Santa Fé. Desde este punto el proyecto es perfectamente practicable pues ya existen y son navegables los ríos Paraná y de la Plata y el Océano Atlántico hasta más allá aún de la parte sud de la Provincia de Buenos Aires.

El proyecto anterior me recuerda aquella grandiosa concepción de canales sud-americanos de que se ocupara, en 1898, el Dr. Rodríguez del Busto, cuyo proyecto era aún más inconsistente que el anterior.

Limitando estas consideraciones sobre trazados de los canales principales de la República, al territorio situado al Norte del río Negro — excluyendo los de la Patagonia y que en cada caso podrán deducirse por analogia, — para terminar con el especial del que las origi-

na. surje esta pregunta. ¿Para llegar á qué puntos de los ríos Paraná, del Plata ó del Atlántico debemos estudiar el trazado de los canales?

Hasta ahora tenemos tres grandes puertos comerciales cuyo desarrollo en población y tráfico llama la atención de propios y extraños: los de Bahía Blanca, Buenos Aires y Rosario.

Cada uno de ellos tiene á su espalda una inmensa zona propia de tierra (*interland*) por servir, que llega hasta los Andes, y son cabeceras de muchas líneas férreas.

La costa marítima entre Buenos Aires y Bahía Blanca, corre primeramente en dirección al Sud-Este, avanzando un grado de longitud, al Este, luego se dirige al Sud y después avanza al Oeste, acercándose hacia los Andes de *cinco grados*, siendo su desarrollo total de 900 kilometros.

Si tiramos una línea recta entre Buenos Aires y Bahía Blanca, pasando por Tapalqué, la distancia entre esos puntos es de 540 km.; toda la zona al Oeste de esa línea es territorio tributario de los puertos de dichas ciudades.

Si del punto medio de esa línea tiramos otras á la Bahía de San Borombon, y á Mar del Plata, las distancias resultan como la media de la cifra anterior, es decir, de 270 kilometros.

Cualquier puerto que se construya en la costa comprendida entre Buenos Aires y Bahía Blanca tendrá por zona propia máxima, en competencia con los dos puertos anteriores concurrentes, en auge, y con comercio fuertemente arraigado, la del área de un pequeño triángulo de unos cuantos kilometros de base y con 270 kilometros de altura.

Ahora bien, en 1882, el gobierno de la Provincia de Buenos Aires promovió, dentro de esa zona, la construcción del puerto de la Plata; en el mensage presentado á la legislatura, en mayo de ese año, el Dr. Rocha decia:

« La mayor proximidad de la Ensenada á la embocadura del Río de la Plata le dá una ventaja que nunca podrá ser compensada en los puertos que quedan al Norte ó al Sud, donde no hay ninguno que pueda parangonarse con este, sino Bahía Blanca que está en el extremo Sud de la Provincia.....

« Los belgas se han preocupado, en los últimos años, de la *decadencia* á que está condenado el puerto de Amberes, por el establecimiento del de Flessinga, con el que los holandeses se les han colocado adelante en el camino del mar del Norte, y *algunos creen* que bastará lo que resta del siglo presente para que no penetren en el Escalda los grandes buques de comercio. »

En el Congreso Científico celebrado en esta ciudad en 1898, tuve ocasión de expresar:

« Que el ejemplo era contraproducente, pues era el caso, citado frecuentemente, de lo difícil que es desviar una corriente comercial una vez arraigada en una localidad, y se indicaba el puerto de Flessinga que, á pesar de la magnificencia de sus construcciones é instalaciones, tenia sus diques casi vacios, mientras Amberes progresaba continuamente. »

Cité autores anteriores al año de 1880 que lo demostraban. y presenté una reseña estadística anual del tráfico del puerto de Amberes, el que había aumentado desde 120.333 toneladas de movimiento que tenia en 1830 hasta 5.820.660 en 1896, olvidándome decir entonces que, en los mismos momentos en que el señor gobernador de Buenos Aires escribia el mensaje que contenia el párrafo trascripto, se aumentaban los muelles de Amberes en una

extensión de 3.500 metros lineales, los que fueron terminados en 1884, á lo que debo agregar ahora: que, en vez de la *decadencia* prevista para fines del siglo, se terminan actualmente otros dos mil metros de muelles sobre el Escalda.

El puerto de La Plata debía resultar un fracaso tanto ó más completo que el de Flessinga; ambos habian tenido origen en los mismos principios y de nada había servido la experiencia del segundo y de tantos otros anteriormente construidos, para evitar la ejecución del primero.

Hoy, todo el mundo reconoce el hecho, y lo que debía constituir la gloria del gobernador de 1882 es una de las pesadillas del gobernador de 1902 quien, avisadamente, propone su entrega al gobierno de la Nación, pues, indudablemente, el puerto de La Plata puede ventajosamente mirarse como una sucursal, un desahogo del de Buenos Aires, perfectamente apropiado, por ejemplo, para fondeadero de nuestras naves de guerra, las que estarian allí mucho mejor que ocupando los diques de este último puerto los cuales en cualquier momento ván á resultar insuficientes para el tráfico que, en el puerto de esta Capital como en todos los puertos de primer órden en general, aumenta vertiginosamente.

Hace pocos días he leído que el fracaso del puerto de la Plata se debe á la venta, por el gobierno Provincial, del ferrocarril del Oeste. No sé si á la misma causa atribuirán algunos la ruina del Banco de la Provincia, la del Banco Hipotecario, la de las colonias agrícolas &. Tengo sí conciencia de que nunca se ha podido hacer más para favorecer, inconscientemente, al tráfico de un puerto rival que lo que

se ha hecho en el de Buenos Aires con la invención del canal del Norte de entrada al mismo, obligando, con los grandísimos gastos de construcción y conservación de dos extensos canales de entrada á un solo puerto, á que ninguno de ellos tuviera, después de 20 años de trabajos, la profundidad adecuada á las necesidades de la navegación, y á que los grandes vapores de varias compañías se vieran forzozamente obligados á hacer sus operaciones en el puerto de la Plata.

Pero, á pesar de todo, esos vapores solo benefician al puerto de La Plata en la carga obligada de retorno, pues, la totalidad de las mercaderías importadas es trasportada por ferrocarril al de Buenos Aires, con el recargo consiguiente de flete.

¿Nos ha servido de algo la experiencia adquirida con nuestro propio puerto de La Plata, con el de Flessinga y tantos otros?

Parece que nó, si hemos de juzgar por la concesión otorgada para la construcción de un gran puerto en la Bahía de San Borombon, juntamente con una extensa red de ferrocarriles internándose hácia el Oeste de la Provincia.

Realizada esa obra, creo que si algún día llegara un buque de ultramar á tal puerto, sería para conducir carbon ú otros materiales destinados á las estaciones intermedias de los ferrocarriles á que se pretende hacer competencia, y me parece que las rentas de tal puerto no alcanzarían á cubrir ni los gastos del personal de su administración.

Cuatro modestos palos constituyendo un muelle, y algunos trabajos para facilitar el acceso á las desembocaduras de tantos arroyos como concurren á esa costa de 900 kilometros de extensión, así como una compañía de navega-

ción provista de embarcaciones largas, anchas y de poco calado. sería lo verdaderamente útil y provechoso para que el vecindario de esa zona de mucho frente y nada de fondo, pudiera enviar, económicamente. su producción, y recibir las mercaderías de su consumo del puerto de Buenos Aires y del de Bahía Blanca.

Cualquiera que se haya dado cuenta del enorme desarrollo adquirido por la navegación ultramarina en estos últimos treinta años, forzosamente se ha apercibido:

1° del gran aumento del número de los vapores de fuerte tonelaje y de sus siempre crecientes proporciones en cuanto á longitud, anchura y su mayor calado.

2° que las condiciones anteriores exigen la construcción de puertos amplios, con grandes profundidades, vastas instalaciones, y, naturalmente, con un costo relativo.

3° que las naciones más ricas tienen muy pequeño número de puntos donde puedan construirse esos puertos sin costos excesivos y, por consiguiente, que el número de puertos que puedan llamarse de primer orden tiende mas bien á limitarse que á aumentarse.

4° que las naciones más adelantadas, que tienen extensión superficial de alguna consideración, ó forman parte de continentes, tienen un tráfico interior mucho mayor que el que representa su exportación é importación.

5° que todas esas naciones tratan de llevar sus puertos lo más posible al interior de las tierras.

6° que todas las naciones donde las condiciones topográficas lo permiten, extienden sus líneas de navegación interna mejorando la de sus ríos, construyendo canales artificiales y dotandolos de puertos, abaratando por ese medio el transporte en gran escala de la materia prima de poco costo y reservando el servicio de los ferrocarriles al trasporte de pasageros, al de artículos de valor y á la extracción de la materia prima de los terrenos accidentados, ó cuya naturaleza hace muy costoso el establecimiento de canales de navegación.

7° que para la navegación de los ríos internos y canales artificiales, se emplean cada vez embarcaciones de mayor longitud, mayor ancho y *menor calado.*

Corriendo el riesgo de que esta afirmación arranque algunas sonrisas incrédulas, no temo manifestar mi íntima persuación de que la República Argentina está llamada á ver prosperar intensamente su navegación, tanto ultramarina como interior.

Su extensa superficie, la enorme producción de poco valor que ha de ser la principal fuente de su futura riqueza, sus dilatadas montañas, de más de 4.000 kilometros de desarrollo, con numerosas caidas de agua; la longitud de sus ríos navegables, los numerosos cursos de agua utilizables en su tiempo para llevar la navegación desde el interior de las tierras hasta los futuros grandes puertos de su extensa costa marítima y de río, así me lo hacen suponer.

A mediados del siglo pasado Inglaterra tenía la flota mercante más grande del mundo, siguiéndola en importancia las de la Francia,

Estados Unidos, etc., sin que por su insignificancia figurara en las estadísticas la de Alemania.

A fines del siglo, Inglaterra conservaba su supremácia, siguiéndola la Alemania, luego los Estados Unidos y. en séptima ú octava categoría, la Francia.

Es que la Francia tiene pocos productos para la exportación; los suyos son manufacturas de altos precios que representan ingenio y gusto artístico y que solo subieron, en 1896, á 3.500.000 toneladas, del subido valor, en término medio, de 150 pesos fuertes por tonelada; mientras que los Estados Unidos exportan grandes cantidades de algodón, petróleo y trigo que representan en sí mismos muy poco valor; la Alemania, después de 1870, ha desarrollado inmensamente sus vías de comunicación interna y con ellas ha aumentado sus productos metalúrgicos, sus máquinas. su azúcar, etc., exportando, en 1896, más de 21.000.000 de toneladas cuyo valor es de 34 pesos fuertes la tonelada. y la Inglaterra exportó en el mismo año 52.000.000 de toneladas de un valor medio de 44 pesos fuertes por tonelada; pero que en su mayor parte las forman el *carbón* que, como se sabe, no vale en Inglaterra sino 2,50 pesos fuertes por tonelada.

La Alemania exige pues, por ahora, una flota seis veces mayor que la Francia é Inglaterra una de quince veces mayor.

La República Argentina ha exportado en el año del 1900 un valor de 154.600.000 pesos oro. de mercaderías cuyo valor no puede estimarse en más de 40 pesos oro por tonelada y representa, por consiguiente, un número de toneladas oproximado al de la exportación de al Francia.

Los principales productos de exportación, como tonelaje, son hoy los cereales, y estos recien se han empezado á exportar en 1878, estando cultivada una relativa pequeña parte de nuestro territorio.

¿Cuál será nuestro tonelaje de exportación dentro de 20 años?

Cuando las vías navegables penetren al interior de las tierras y alcancen al pié de las cordilleras ¿de cuanto se habrá aumentado la zona de productos agrícolas? ¿Cuáles serán los productos minerales que nos proporcionarán los Andes? ¿No encontraremos abundantes minas de carbón y fierro, que nos habiliten para construir nuestros própios ferrocarriles, nuestros própios vapores como lo hacen los alemanes de muy pocos años á esta parte? La Alemania era tributaria de la Inglaterra en materia de construcciones navales, pero, poco á poco, ha ido formando sus astilleros, llegando á construir buques cuya capacidad alcanzó:

En	1894	á 117.623	toneladadas
»	1895	» 101.402	»
»	1896	» 106.796	»
»	1897	» 183.077	»

En 1898, los constructores alemanes tenían en obra, en sus astilleros, 528 buques con un tonelaje de 546.461 toneladas. No solamente construyen para si buques como el *Keiser Willem*, de 15.000 toneladas, sino que empiezan á construirlos para el exterior, pues en ese año de 1898 han recibido órdenes de armadores extrangeros para la construcción de 84 buques con una capacidad de 85.811 toneladas de registro.

¿Acaso pensaron los alemanes, hace 50 años, en el desarrollo de la navegación interna, estorbada á cada paso dentro de su propio territorio por los derechos de las aduanas interiores? ¿Pensaron acaso entonces que verían, en la navegación ultramarina, buques de bandera alemana con 15.000 toneladas de porte y menos que algún día ellos mismos serían sus constructores? ¡Un vapor de 15.000 toneladas de registro como el *Keiser Willem* transporta un número de pasageros capaz de formar un regimiento, y una carga de mercaderías de 7.000 toneladas, que corresponde á la de 700 vagones y daría lugar á la formación de un tren de ferrocarril de 7 kilometros de largo!, el que, sin embargo, ocupa muy reducido espacio en los muelles de un puerto.

Nosotros, que no conocemos nuestras serranías, ni hemos empezado siquiera su exploración racional y científica, sabemos yá sin embargo que en el Famatina y en Catamarca existen minas de hierro de una alta ley de 60 y 70 %; que en 1900 se han exportado de otras serranías, bajo el supuesto nombre de mineral de hierro, 544.629 kilogramos de wolfram, excelente material para mejorar la calidad del acero; que en San Rafael, Neuquen y otros puntos de nuestro territorio tenemos yacimientos de hulla, que solo esperan para ser explotados medios de transporte á los centros consumidores.

Es pues cuestión de mayor ó menor tiempo, juicio y labor, que veamos desarrollarse en el país industrias que nuestros padres no se soñaron. ¿No estamos viendo exportar numerosos artículos de primera necesidad que hemos visto importar en los años de nuestra niñez y aún de nuestra edad madura?

Vías de comunicación rápida y vías de comunicación económicas, es lo que necesitamos para desarrollar nuestra riqueza y formar una nación próspera y poderosa.

Por ahora y por muchos años no necesitamos más puertos de primer órden que los de Bahía Blanca, Buenos Aires y Rosario; pero cada uno de ellos debe ser estudiado y preparado para responder á las crecientes exigencias de la navegación exterior.

Dentro de 20 ó 30 años la extensión de muelles en cada uno de esos puertos deberá haberse duplicado ó triplicado.

En puerto Belgrano y en la Ria de Bahía Blanca hay una profundidad de agua de 16 á 60 piés, en una extensión de más de 50 kilometros de costa abrigada y favorecida por una marea ordinaria de 12 piés de amplitud. Con poco costo relativo pueden construirse allí, indefinidamente, kilometros de muelles y diques para recibir buques de 30 piés de calado. Por eso vemos, al iniciarse el desarrollo comercial de esa localidad, el puerto militar construido en Punta Alta, los muelles del ferrocarril del Sud á 20 kilometros aguas arriba, los del ferrocarril Bahía Blanca y Noroeste 5 kilometros más allá y el muelle de la Compañía Sancinena á otros 5 kilometros.

Bahía Blanca será, en el futuro, el puerto de *velocidad* de la República desde el paralelo de Bahía Blanca al Norte, con todos los puertos de la Patagonia. Es decir, que ganando uno y más días de viaje, de todo el centro y norte de la República irán viajeros y mercaderías de valor á tomar los vapores, ó á ser cargadas, en Bahía Blanca, para los puertos del Sud como ya lo están efectuando las naves de guerra de la Nación.

En mi informe de 1890, en el capítulo sobre «Canales de navegación interior en la República Argentina» dije: «A Rivadavia se debe la iniciativa, por el proyecto que en 1826 presentó al Congreso pidiendo autorización para practicar *los estudios* de un canal de navegación que, arrancando de Río Jáchal, seguiria los valles de los ríos San Juan, Desaguadero, Río Quinto, Río Cuarto, Río Tercero y Paraná, ó desde el Río Quinto por el Salado, á la Capital de la República: proyecto conocido por *El Canal de los Andes.*»

Después de reconocer que no había «nada más lógico política y económicamente que el proyecto de estudio del «*Canal de los Andes*» dada la época en que se sugirió la idea «en la que los accidentes y naturaleza del terreno en el trayecto que el canal debia ocupar eran desconocidos casi absolutamente, siéndolo aún bastante hoy; pero que el estudio los habria hecho conocer; el proyecto se habria modificado profundamente, y quizá se hubiera realizado en parte con gran beneficio para el desarrollo de las producciones del país»; demostré entonces, con las alturas relativas de los estudios practicados para varias líneas férreas, la impracticabilidad de la obra según ese trayecto; y terminaba, manifestando que: «Una rápida ojeada sobre una carta geográfica de la República y teniendo en cuenta las alturas mencionadas, convencerá á cualquiera que si algun día hubiera de hacerse un canal de navegación útil á las provincias de San Juan, Mendoza y San Luis — buscando salida á puertos de mar, no hay *otro trazado* desde las inmediaciones de la laguna Bebedero que los valles del nuevo Salado, Chadi Leuvu y Río Colorado hasta su desembocadu-

ra, ó al puerto de Bahía Blanca, aprovechando las bajadas de aguas de los Andes y los cauces permanentes para su alimentación, siguiendo la pendiente suave y natural marcada por los mismos rios, sin necesidad de grandes obras de arte, con un número de esclusas relativamente reducido y con el mínimo desarrollo.»

Precisando más el trayecto del canal, éste debería ser: por el rio San Juan, lagunas de Huanacache y rios Desaguadero, Nuevo Salado Chadi Leuvu, Curacó y Colorado, alimentado por las aguas de estos rios y los de Tunuyan, Diamante, Atuel y tantas otras bajadas de aguas de los Andes no marcadas aún en nuestras cartas y que demuestran, con toda evidencia, que hay superabundancia de agua para esa alimentación, y caidas de la misma, importantísimas, para proveer la fuerza motríz de futuros establecimientos industriales.

Desde esos mismos rios podrán desprenderse ramales al canal principal.

El puerto interior, *San Juan*, quedaría distante de Bahía Blanca unos mil kilometros, ó sea una distancia menor de la que separa hoy San Juan, ciudad capital, del de Buenos Aires por los ferrocarriles del Pacífico y Gran Oeste Argentino. La altura de San Juan sobre el nivel del mar siendo de 643 metros, la construcción solo exigiría alrededor de 180 esclusas, y no habiendo casi ferrocarriles ni caminos carreteros que cruzan en el trayecto, las obras de arte son en número reducido.

La situación del puerto de Mendoza se determinaría prévio estudio del rio de ese nombre: el de San Luis, sin más construcción onerosa que un desvío de la línea del ferrocarrril Gran Oeste Argentino en su cruzamiento con el río Desaguadero.

El puerto de Bahía Blanca (y anexos) ha progresado y progresa asombrosamente, siendo cabecera de seis líneas férreas; las Provincias de San Juan y Mendoza tienen ya una producción de vinos que no encuentra suficiente mercado. Entre tanto, el litro de vino de Mendoza llega á Bahía Blanca con un recargo de flete del 70 %. al Neuquen con más de 100 %. y á su Gobernación, Chos-Malal quizá con un recargo de más de 200 %. En esas condiciones los vinos de Mendoza y San Juan están excluidos del consumo en los territorios del Sud: en Bahía Blanca no podrán competir con los europeos, en Chos-Malal no podrán competir con los que Chile produce.

Chos-Malal no está, sin embargo, á mayor distancia de 550 kilometros de Mendoza, y construyéndose el canal de los Andes, el puerto interno de Chos-Malal sobre el río Chadi Leuvu no quedaría á mayor distancia de 300 kilometros, y quizá aun á menor distancia si se desprendiese un ramal del Río Colorado.

Lo que en 1890 preveia problemático para un lejano futuro, lo juzgo hoy de próxima exigencia para las Provincias de San Juan, Mendoza, San Luís y territorios de La Pampa y Neuquen.

El puerto de Buenos Aires tiene, por su población, su riqueza, su comercio arraigado, su comunicación ultramarina y con los mares del Sud y los ríos Paraná y Uruguay, así como por su extenso *interland*, un crecimiento presente y futuro tales que los errores acumulados en su construccion, en 20 años, y el inútil Puerto de la Plata no han impedido ni impedirán que aumente su tráfico extraordinariamente.

Y ese futuro estará muy próximo el día que el puerto de Buenos Aires cuente con un ac-

ceso de por lo ménos 26 piés de profundidad, como vengo indicando que lo necesita hace yá tiempo, lo que importa que el gobierno debe preocuparse ya de mandar preparar un proyecto definitivo de ensanche del puerto, teniendo en cuenta que él no puede extenderse, en adelante, en cualquiera dirección so pena de hacer más onerosa aún su administración y más difícil su fiscalización: basta ya con que la ubicación del Puerto Madero, del Riachuelo y del Dock Sud resulten, á la primera inspección de un plano general, una verdadera y colosal anomalia.

En cuanto al tráfico directo por canales artificiales de alguna importancia, en muchos años de reflexión he llegado á formarme la opinión de que la provincia de Buenos Aires es, en la República, la provincia que, en materia de vías de comunicación, debe atenerse á los ferrocarriles.

En la costa de mar entre Buenos Aires y Bahía Blanca, y hasta la línea recta ideal entre ambos puntos no hay nada más ventajoso, según mi manera de pensar que los puertos de cabotage en las desembocaduras de los pequeños cursos de agua que bajan al mar, con acceso por caminos ordinarios, tranvías ó canales enteramente locales. En todo caso, en época lejana, Mar del Plata, con agua profunda al frente, libre de bancos submarinos, con costa firme, sin cangrejales, á mitad distancia entre Buenos Aires y Bahía Blanca, con materiales de construcción apropiados en la misma localidad, cabecera de un ferrocaaril y con un *interland* mayor que el de cualquier otro punto de la costa, será el local apropiado para un cuarto gran puerto marítimo al Norte del río Negro.

Canales de navegación internados desde

esa costa en dirección al Oeste, no podrian competir en fletes con los ferrocarriles, porque las embarcaciones própias para canales son chatas y las para la navegacion marítima, de quilla y arboladura ó de vapor, de manera que para que la mercadería llegue á uno de nuestros grandes puertos comerciales habría que recorrer la distancia al mar en chatas, y la del puerto de cabotage, en la desembocadura, en embarcaciones de otra naturaleza, lo que obligaría á hacer un recorrido extraordinario y á un trasbordo.

Desde dos grados al Oeste del meridiano de Buenos Aires, las cartas geográficas generales ó mapas parciales de la Provincia no indican cauce alguno de río ni de arroyo. Allá, á un grado más al Oeste, se encuentran las lagunas de Guaminí y Carhué, y más allá aun, á cinco grados más de longitud, hácia el Oeste, se encuentran recién los ríos Desaguadero y Chadi Leuvu. Una faja de 500 á 600 kilometros en la que los mapas no muestran más que una pampa uniforme, sin ríos ó arroyos importantes que la crucen, convida poco á proyectar en ella canales artificiales de navegación.

En su oportunidad recibí una publicación oficial con una órden del día de la Legislatura de la provincia de Buenos Aires, describiendo el «Gran Canal del Sud,» con un plano general en el que se indican cuatro extensos canales. El miembro informante de la Cámara pronunció, al discutirse ese proyecto, un brillante discurso haciendo el elogio teórico de la economía del transporte por canales; pero al finalizar hizo la salvedad siguiente:

«Son estos, los lineamientos generales de la obra, sobre la cual me voy á permitir ex-

presar algunas observaciones respecto de la parte del proyecto, que llamaré, « alimentación y gasto de agua del canal. »

« Debo advertir que expondré simples dudas que me son personales, tal vez nacidas de no existir datos suficientes en el ante-proyecto presentado por los proponentes, lo que me impide presentar una opinión acertada al respecto.

« Los datos que sobre esto se consignan en el proyecto, debo declarar, señor Presidente, que no me satisfacen por completo; aún en la hipótesis que ellos fueran exactos, tomados como mínimun, los encuentro sumamente subjetivos, tanto más en nuestro pais, en que es muy difícil precisar el régimen de los rios, arroyos y lagunas, porque á la gran permeabilidad de las primeras capas geológicas del terreno hay que agregar el fenómeno de todos conocido, de las secas, que llegan á tal extremo en ciertas épocas del año, que hemos visto alguna vez desecarse uno de los grandes receptáculos de agua con que cuenta la Provincia, como es la laguna de Chascomus. Sin embargo, debo decir que la felíz solución de esta parte del problema, en mucho puede depender de la magnitud de las obras de represamiento que se hagan en la cuenca del Salado, sobre las cuales los proponentes nada fijan ni determinan. »

Traté en aquel entonces de evitar que el proyecto obtuviese la sanción del Senado, ó, por lo menos, de demostrar que era conveniente practicar estudios sérios en qué fundarlo: en la actualidad, considero conveniente ocuparme de este asunto para evitar, si fuese posible, el desprestigio que amenaza á los buenos proyectos, cuando todo el mundo se lanza á formularlos sin tener la menor idea del asunto

que tratan, creando ilusiones á los gobiernos y al público con la perspectiva de la realización de obras de excelente resultado cuando son practicables, pero de desprestigio y de descrédito cuando se pretende ejecutarlas en condiciones como las que caracterizan á este proyecto.

Los canales propuestos son cuatro.

El primero, llamado canal de Rauch, cruza el Río Salado aguas abajo del paso de la Postrera — donde, según los estudios que practiqué en esa localidad cuando las inundaciones de 1884, las barrancas tienen menos de seis metros sobre el nivel del mar, — *trepa* las barrancas hasta la proximidad de Ranchos, á una altura de 24 metros y sigue subiendo hasta Cañuelas, á 37 metros, para bajar luego, por el valle del río de Matanza, al Riachuelo.

Una vez que se ha bajado al nivel de 6 metros, en el cruzamiento del Río Salado, es imposible remontar hasta Buenos Aires por ningún punto de la provincia sino es bajando á la desembocadura del mismo río y remontando luego por el río de la Plata.

El tercer canal, arranca del arroyo de Vallimanca, en la proximidad del antiguo fortin del mismo nombre, parage del que conservo un triste recuerdo, pues allí acampé por primera vez, en 1864, con un Capitán Márquez, soldado valiente que ocho días después fué muerto en pelea con los indios junto con toda la guarnición del fortín.

El canal arranca, pues, de un paraje en el cual, aunque se indique en el plano la presencia en él de un arroyo ó cañadon, no hay por allí más agua que los charcos ó «*huaicos*» superficiales; costea luego el Arroyo de las Flores uniéndose en ese trayecto con el segun-

do canal, con el que baja en un solo brazo al río Salado, en el punto llamado la Laguna de Flores Grandes, remonta el mismo rio Salado, trepa por el arroyo Saladillo de Rodriguez, toma agua en la laguna de Lobos, sigue trepando por la cañada del Toro, domina la divisoria de aguas de que en seguida me ocuparé y, al fin, baja por el río de Matanza al Riachuelo.

Para ninguno de los dos canales hay agua en la mayor parte del trayecto, y el canal sube desde el Salado á 20 ó 25 metros más de altura, en línea recta, sin preocuparse por tan poco.

El cuarto canal arranca entre las lagunas de Gomez y la del Carpincho, parage que como el comprendido entre la laguna de Mar Chiquita (de Buenos Aires) y las de Gomez, cerca de Junin, es alto y terreno de cardales, al que conozco bien, pues lo crucé por primera vez en 1863, por 4ª ó 5ª en 1873 y por 5ª ó 6ª vez en el mismo año, en el cual hice una nivelación entre la Mar Chiquita — cuya superficie estaba como 2,50 metros debajo del nivel del terreno de cardales — y un punto próximo á Chivilcoy, siguiendo siempre el curso del río Salado.

Desde el punto de arranque, á una altura como de 75 metros sobre el nivel del mar, el canal corre en seco, en un trayecto de unos doscientos veinte kilometros, por la zona de la Provincia que puede llamarse con propiedad el *divortium aquarum de la pampa Bonaerense*, pues, desde ella se tiene á la vista, hácia el Sud, á las nacientes de los afluentes del río Salado, y hácia el Norte, á las nacientes de los cursos de agua que bajan al Paraná Guazú, al riacho del Baradero, al Paraná de las Palmas, al río de Lujan y al rio de la Plata; luego, el canal llega á la altura de Cañuelas para

bajar al puerto de Buenos Aires por el rio de Matanza y el Riachuelo.

Es evidente que si se quisiera construir un canal desde Junin á Buenos Aires, en la suposición de contar con agua suficiente para su alimentación en el río Salado, habría que bajar costeando el cauce de este rio y cortando todos sus afluentes y todas las divisorias de aguas de estos, para llegar á una cota como de 40 m. para cruzar el *divortium aquarum*, y bajar después, por el río de Matanza, al Riachuelo

Este canal exigiria numerosísimas obras de arte y grandes movimientos de tierra; tendría un desarrollo mucho mayor que la vía férrea que une á Junin con Buenos Aires; tendría que alimentarse levantando mecánicamente las aguas semisurgentes que abundan en el subsuelo, los gastos de construcción y de explotación serían muy crecidos y la competencia con el ferrocarril ruinosa para el canal.

Es inútil pensar que se pueda traer canal de navegación interna alguno, de importancia, al puerto de Buenos Aires. Cuando más pueden construirse pequeños canales de interés local como la dársena de San Fernando que construí en 1875, llamada «Canal de San Fernando» porque fué proyectado como tal en 1805 por el ingeniero Eustaquio Giannini, derivándolo del río de «Las Conchas», ó como el que se construye actualmente en el Riachuelo hácia el río Matanza, en una extensión como de 30 kilometros y que proyecté para la «Sociedad Canalizadora del Riachuelo», en 1888.

En resúmen, es de lamentarse que la topografía de la provincia de Buenos Aires no sea propicia al establecimiento de canales con acceso al puerto de esta Capital y que no se pueda esperar ver realizados canales interiores que

terminaran en él, con verdaderos beneficios para una vasta zona de la misma, siquiera como una justa compensación al que le sobra en el Estuario.

Los territorios de la Provincia de Buenos Aires y de la Pampa Central, hasta los ríos Chadi Leuvu y Curacó, tendrán que servirse forzosamente, para su comunicación y trasportes, por vías férreas, y sería juicioso que se tuviera esto en cuenta para no estorbar su establecimiento y desarrollo con proyectos de vías imaginarias de navegación.

El Puerto del Rosario. — Por razon de su ubicación y de sus condiciones propias, el puerto del Rosario está llamado á ser el gran puerto interno de la República Argentina. De ningun otro como de él, en efecto, dependerá en el futuro el desarrollo de la producción, del comercio y de la riqueza de esa inmensa cuanto variada extensión de la Nación Argentina que abarca desde el paralelo 32 hasta los últimos confines del Norte.

El puerto del Rosario, el puerto de su importancia que más cercano está al corazón de la República, respondiendo así al ideal de los tiempos modernos en materia de puertos, és y será por muchos años, por siglos tal vez, el punto de courrencia, origen y fin de la navegación interior y de la navegación de ultramar.

Por lo tanto, y para que el puerto del Rosario sea el *trait d'union* entre la navegación interior y la exterior, debe dársele, por lo pronto, un acceso de la mayor profundidad posible; y aún antes de darse principio al dragado del canal frente á sus muelles, de acuerdo con la profundidad indicada en el pliego de condiciones de la licitación que recientemente ha tenido

lugar, debe estudiarse concienzudamente cual sería el gasto que ocasionaria dar al acceso en el río Paraná un aumento de profundidad de 0,20 m 0,40 m., 0.60 m ó más para preparar á los muelles, con la previsión debida, á recibir los buques del mayor calado que pueda permitir el costo de la obra.

La Inglaterra tiene sus grandes puertos comerciales en el interior de las tierras: Lóndres sobre el Támesis, Liverpool sobre la Mersey, Glasgow sobre el Clyde, y á gran costo aumenta continuamente la profundidad de sus accesos.

El Canadá. desde 1850, ha gastado ingentes sumas para llevar la navegación de ultramar al puerto interno de Montreal, situado á 250 kilometros del puerto de Quebec. sobre el río San Lorenzo. terminando por llevar hasta el fondo del lago Superior buques de 3000 toneladas de porte. empleando solamente en la construcción del Canal Weland. de 42 kilómetros de longitud. entre los lagos Ontario y Erie. la suma de treinta millones de pesos oro.

Los norte-americanos han llevado la profundidad de la entrada al Mississippi á treinta piés para el puerto interno de Nueva-Orleans, y la navegación de ultramar hasta Chicago, en el fondo del lago Michigan, y hasta Duluth en el fondo del lago Superior.

Los alemanes han profundizado el Elba y hecho de Hamburgo el segundo puerto comercial del mundo; lo han profundizado aguas arriba del puerto de Cuxhaven, y piensan ahora en hacer á Berlin puerto de mar.

Los holandeses han hecho de la ciudad interna de Amsterdam un gran puerto de mar.

Los belgas no se contentan con el puerto interno de Amberes transformado en puerto de

mar de primer orden. sino que se preocupan de hacer tambien á Bruselas puerto de mar.

Los franceses tienen actualmente en discusión en el parlamento una propuesta para canalizar el Sena, y hacer su *Paris Port de mer*.

El puerto del Rosario servirá á la producción de una superficie incomparablemente mayor que la de Bélgica, Holanda, Alemania ó Francia.

El puerto del Rosario tiene el inmenso *interland* de las provincias del Norte y Centro, y conjuntamente con el de Buenos Aires servirá á las provincias de Entre-Ríos y Corrientes, á las Repúblicas de Bolivia, del Paraguay y parte de la del Brasil.

Por el lado del Paraná será cabecera de una importante navegación fluvial yá ponderable; por el lado de las tierras interiores, concurrirán á él, en tiempo que creo próximo, las embarcaciones que surquen la aguas de canales como el de Córdoba al Paraná. el del Salado, el del Bermejo y talvez algún otro imprevisto por ahora.

La construcción de un canal para el transporte de los productos de las provincias de Tucumán y Santiago del Estero, por el valle del río Salado y el del Dulce, es, por la naturaleza general del terreno, practicable, quedando á resolver, por estudios especiales, las condiciones en que pueda aprovecharse el agua necesaria para su alimentación y la faz económica según el costo de las obras.

Quédame ahora por tratar de las condiciones del trazado del canal de Córdoba al Río Paraná, de cuyo proyecto he dado los antecedentes históricos, y después de consideradas las cuales trataré de las relativas á su construcción y explotación.

Trazado del canal de Córdoba al Paraná

La existencia de un río como el Tercero, que recorre, desde su nacimiento en las sierras de Córdoba, toda la pampa intermediaria y llega con cauce própio y caudal de agua al río Paraná debe, por razones que daré al tratar la cuestión de « La alimentación del canal », haber llamado la atención de gobernantes, geógrafos y viajeros desde las primeras épocas de la fundación de la ciudad de Córdoba.

No siendo literato ni historiador, solo por motivos de aplicación al desempeño de mi profesión me he interesado en averiguar los antecedentes históricos ó científicos que pudieran ilustrarme para resolver con algun criterio el estudio ó la ejecución de alguna obra de interés público.

En el presente caso, una vez que el estudio sobre las obras de riego de Córdoba me sugirió la idea de la construcción de un canal de navegación hasta el Paraná, se siguió como consecuencia que su terminación debía ser el puerto del Rosario, al cual debía dirigirse lo más directamente posible, por tierra ó por agua. De aquí que me preocupase en recordar los hechos generales de la conquista y me pusiera á investigar antecedentes y datos relativos al trazado que había de proyectar.

Un aficionado de ocasión puede, con toda inocencia, trazar una línea recta entre los puntos extremos de un canal porque aprendió en la escuela primaria que es la distancia más corta, sin preocuparse de la dificultad de hacer subir al agua las cuestas arriba, ni siquiera de saber si ella existe, ni de si el canal ha de empantanarse en el pozo sin salida de alguna Mar

Chiquita, ni si se ha de insumir el agua que lo alimenta en su trayecto por terrenos permeables, sin consumo en esclusas, sin evaporación ni filtración. Todos los días vemos á proyectos de esta naturaleza ocupar seriamente la atención pública, figurar en las órdenes del día de los cuerpos legislativos, los que dan lugar á discursos elojiosos y á sanciones definitivas y que aún encuentran capitales para los estudios, sino para la ejecución, salvo cuando ésta se lleva á cabo y el país se apercibe tarde de los perjuicios que le acarrea la obra mal proyectada, si es que ella ha podido materialmente llevarse á cabo.

Un ingeniero no puede lanzarse á tontas y á locas después de concebir una idea, y pretender que no ha tenido antecesores más ó ménos extraviados ó acertados, y cooperadores pasados ó presentes que han facilitado la concepción y que han preparado indirectamente á facilitar los medios de realizar los estudios y aún las obras sin interminables tanteos.

En las investigaciones practicadas he hallado los siguientes antecedentes:

Sin precisar fechas, diré que la gente de guerra de don Gerónimo Luis de Cabrera — quien el día 6 de julio de 1573, «*mandó poner é puso un arbol sin rama ni hoja con tres gájos por Rollo é Picota é dijo que mandaba é señalaba que allí fuese la plaza de la dicha ciudad de Córdoba*» — llegó al fuerte de Sancti Spíritus que había fundado Gaboto en 27 de mayo de 1527, á la desembocadura del rio Carcarañal (Tercero,) en el parage que hoy se llama Puerto Gaboto, encontrándose allí con Dn. Juan de Garay que había fundado yá la ciudad de Santa Fé.

A fines del siglo diez y seis, pues, los conquis-

tadores del Perú, en sus avances al Sud, habían recorrido el rio Tercero hasta su desembocadura en el río Paraná, mientras los que hacían la conquista por el rio de la Plata conocían la misma embocadura desde principios del mismo siglo.

El Real Consulado se ocupó, desde 1804, de hacer efectuar un reconocimiento del mismo con cuyo motivo se produjo el informe de fecha 26 de julio de 1813 del Coronel D. Pedro Andrés García que dice en lo principal:

« Este río (el Tercero) se ha reconocido y navegado en pequeños buques, desde el Paraná hasta el paso de Ferreira, distante 30 leguas de la ciudad de Córdoba.

« Las ventajas de esta navegación para trasportar los voluminosos frutos de Cuyo y Córdoba son incalculables, Mendoza y San Juan nos remitirán sus cosechas....

« El comercio que á tan caros fletes hace esta capital con la de Chile, se verá muy concurrida....

« Para conseguir este intento (su navegación regular) solo resta allanar al río en algunos parajes y limpiar el resto de puntas salientes, raigones y árboles, que en algunas partes se cruzan; á fin de que los buques planos que han de hacer esta navegación, puedan desplegar libremente sus velas, y ejecutar el más pronto arribo a este puerto ó al de las Conchas. He aquí todos los inconvenientes qué presenta esta grande é interesante obra, mirada de cerca: inconvenientes que están pronta y fácilmente allanados, prestándoles el supremo poder del Gobierno su protección.

« Entonces Mendoza y San Juan aumentarán sus cosechas de vinos, aguardientes, aceite y otros artículos que ahora no pueden sufragar fletes. Córdoba, Santiago y el Valle, sus tejidos de varias clases, lanas en rama, algodones, cal, cueros al pelo y curtidos de todas especies, grano en pasta, trigos y muchos otros ramos que hoy no pueden cultivar por la misma razón.

« La obra es de corta duración, porque la naturaleza tiene hecho el mayor costo, y el arte perfeccionará lo que falta, sin grandes dispendios.

« El roce de los árboles, raigones, y cortar algunos puntos salientes en la tortuosidad del río, es tan material, que no necesita ingenio. Los bajos de piedra tosca son del mismo modo vencibles. »

Martin de Moussy á su vez, dice en su obra « Description de la Republique Argentine » publicada en 1864:

« De estas exploraciones sucesivas resultan los detalles y conocimientos siguientes..... Después de haber recibido el Saladillo al Tercero, se encajona, se profundiza y se vuelve perfectamente navegable, aún para embarcaciones de fuerte calado..... De la Esquina al Paraná hay todavía 38 leguas por agua. El río es tortuoso y profundo, su ancho medio de 50 metros, su profundidad de 2 á 3 metros; pero hay siempre algunas líneas de tosca, una sobre todo, 12 leguas antes de la desembocadura cerca de la estancia de Medina, que reclamaría algunos trabajos de escavación.

» Se vé pues que el « Tercero » será perfectamente navegable, después de la extracción de troncos de árboles acumulados en algunos puntos, etc. »

D. Santiago J. Albarracin publicó, en 1889, el « Bosquejo Histórico, Político y Económico de la Provincia de Córdoba » en cuya obra, refiriéndose á los antecedentes de que trato, dice:

« El río Tercero, que como varios lo hemos repetido, es el más caudaloso de los que cuenta la provincia de Córdoba es navegable en parte, habiéndose realizado algunas tentativas para reconocer su curso con resultados regularmente satisfactorios, desde la época del virrey Sobremonte.

« Esto no quiere decir que la navegación de este rio sea un hecho pues hoy toda idea en ese sentido ha sido totalmente abandonada, exceptuándose en una pequeña distancia de su desembocadura.

« Reseñaremos, no obstante, brevemente los laudables esfuerzos realizados por algunas personas animosas, que deseaban ver dotada á esta provincia de una vía de comunicación fluvial con el río Paraná.

« El hijo de Córdoba D. Antonio Benito Fragueiro fué quien primeramente propuso practicar un reconocimiento acerca de las condiciones de navegabilidad del río Tercero y para ello solicitó pesos fuertes 1000 destinados a sufragar los gastos que originaría el reconocimiento en cuestión.

« Preocupado el virrey con las invasiones inglesas de 1806 y 1807, y con los sucesos que fueron su consecuencia, no pudo llevarse á cabo este primer ensayo. (1)

« Por fin, en 1813, emprendióse un sério reconocimiento del río Tercero, descendiéndolo con felicidad el piloto Peña en un bote de seis remos, desde paso de Ferreira hasta su desembocadura en el rio Paraná.

« No obstante los satisfactorios resultados obtenidos en este reconocimiento, era necesario comprobarlos de una manera definitiva, lo que no era posible efectuar á consecuencia de los acontecimientos políticos que se desarrollaban en esa época ; sin embargo, D. Mariano Ferreyra realizó, en 1825, otro reconocimiento con igual éxito á los que hasta entonces se habían llevado á cabo.

....

« Es por esta razón que la idea de navegarlo ha sido totalmente abandonada, aún cuando sus aguas, en ciertas épocas, adquieren un nivel bastante alto que permitiría, según referencias, alcanzar hasta Villanueva á las embarcaciones menores.

« El cauce de este río es encajonado desde el Saladillo hasta su desembocadura ; su profundidad ordinaria es de 2 á 3 metros. »

En el intervalo de la concepción de la idea de la construcción de un canal y la carta que dirijí, al respecto. al gobierno de Córdoba. me impuse del reconocimiento hecho por el piloto Peña. informe del Coronel García que encontré en un expediente en el Archivo General de la

---

(1) Como el Sr. Fragueiro había hecho esta solicitud *mediante alguna franquicia* y el Consulado no pudo suministrar los $ 1000 solicitados, le ofreció porque los renunciara y sin que hubiera hecho reconocimiento alguno "*el privilegio esclusivo de la navegación del rio por el tiempo que se quisiera.*"!

Nación, y leí lo expuesto por Martín de Moussy, no habiendo conocido la publicación del Sr. Albarracin sino un año después.

Resolví hacer á mi vez un reconocimiento del rio Tercero para ver como debía aprovecharse su cauce; provisto de una lancha á vapor de muy poco calado que envié por ferrocarril al molino del Carcarañá, me embarqué en ella y apenas había navegado la profundidad de agua causada por la represa de dicho molino, encontré un rápido de 200 á 300 metros de longitud que me fué imposible franquear.

Fuí entonces, por ferrocarril, á Villa Maria, donde obtuve que mi amigo el doctor José Hilario Martinez Castro me facilitara una canoa en la cual bajé hasta más abajo del molino mencionado.

El río Tercero es encajonado desde Villa Maria adelante, y tiene un ancho mínimo de 40 metros, entre barrancas de pura tosca, y de 8 á 10 metros de altura; se ensancha en su curso inferior hasta 80 metros: la altura de las barrancas disminuye por algunos kilómetros á 4 ó 5 metros desde el arroyo de las Tortugas, y todo el cauce es de tosca, en la que se ven numerosos restos de Glyptodontes.

En el verano, que es la época de las lluvias, el río alcanza á veces, alrededor de Villa Maria, una profundidad de agua de más de 10 metros, pues se desborda y amenaza á este pueblo; pasada la época de las lluvias, solamente en pequeños pozos tiene alguna profundidad de 2 metros; en las partes cóncavas de las curvas hay trechos largos de profundidad de 1,00 á 1.50 metros. *estorbando, recien, entonces las ramas de los árboles el uso de remos cortos, los que deben emplearse como boyadores:* en un par de decenas de puntos, una

canoa de 0,20 m de calado tiene que ser arrastrada á brazo.

En años anteriores, durante las crecientes, vecinos de Villa Nueva y Villa María, traían leña en angadas, aguas abajo. El río es navegable para bateas, sin velas, salvo en los rapidos, y seria ménos incómodo si se procediese previamente á cortar las ramas en las partes cóncavas de las curvas.

Gaboto manifiesta en sus declaraciones, que los indios le habian dicho que el río Tercero tenia su nacimiento en las montañas de Occidente, y esto, sin duda, á principios del siglo XIX, se interpretó que era la Cordillera de los Andes, en vez de las sierras de Córdoba, que son las que al occidente están más inmediatas.

Lo interesante para nosotros es que desde Villa María hácia abajo todo el cauce presenta gran facilidad para las obras necesarias para la derivación de canales de alimentación, por ser su lecho y barrancas de tosca en todo su recorrido.

El trayecto del canal, al Sud de Córdoba, estaba evidentemente marcado por el valle del rio Tercero, y casi determinado de antemano por la pendiente de los terrenos de las faldas de las sierras, los niveles acusados por la traza de los ferrocarriles, y la conocida depresión del terreno entre el Rosario y Santa Fé, á la altura de la desembocadura en el Paraná.

Al Norte de la línea del ferrocarril Central Argentino, no era posible llevar el canal, por falta de agua en el trayecto, al Paraná, y menos aún seguir los valles del rio Primero ó rio Segundo hasta la Mar Chiquita, trazado que algunos consideran, aún hoy, preferible al que adopté por el rio Tercero.

Efectivamente, el Dr. Adolfo Doering, en su

informe de 1884 al señor ministro del interior. «Sobre las aguas subterráneas de la línea del ferrocarril á Santiago y región limítrofe de las Salinas,» yá había dicho:

«Al Norte de la línea del Ferrocarril Central Argentino, sobre la desembocadura del río Carcarañá en el Paraná, entre Rosario y Santa Fé, existe una sensible depresión del terreno, la cual sin duda corresponde á una antigua bahía del Océano terciario, cuya existencia en aquella región explica el desarrollo extraordinario de la formación terciaria marina, á inmediaciones de Santa Fé, Paraná, etc.

«Ideando una entrada de esta bahía, ella tendría que abarcar, sin falta, aquella región deprimida, ocupada hoy por *la cuenca de la Mar Chiquita* en el Norte de la Provincia de Córdoba. El nivel total de las aguas de este gran lago, con seguridad *no pasa de 120 metros por mas que con sus altas barrancas de la formación pampeana, situadas al Este* no produzca la impresión del resto de un antiguo caspiano terciario, *sino más bien la de una hoya*, formada por hundimiento en la época pleistocena.»

La existencia de las grandes barrancas al Este de la Mar Chiquita me habían sido confirmadas por vecinos de la localidad, y lo han quedado después por estudios directos. Así, mientras las aguas de la Mar Chiquita están á la altura de 80 metros sobre el mar, las estaciones del F. C. B. A. y R., al Este de ella, están en la escala ascendente siguiente: Morteros 114. Brinkman 116, Porteña 119. Freyre 124. Luxardo 127. é Iturraspe 129 metros, desde donde recien empieza á bajar el terreno hácia el rio Tercero, teniendo ya en Sastre solo 108 metros sobre el nivel del mar.

Por cualquier punto, hácia el Este, que se quisiera llegar al Paraná con el canal; tendría que abrirse una trinchera de 40 metros ó, lo que sería más económico, que perforarse un túnel en plena pampa!

El canal de Córdoba al río Paraná solo tiene un trazado general posible, susceptible, naturalmente, de sufrir modificaciones parciales que pueden ser adoptadas después de un estudio completo de sus detalles, é impuestas por accidentes locales ó por consideraciones económicas que afecten á su construcción ó á su explotación,

Este trazado, que es el adoptado por mi en el proyecto aprobado en 1890 por el gobierno de Córdoba, es, á grandes razgos, el siguiente: Arrancando el canal de la misma ciudad de Córdoba, en el bajo inmediato á la estación del Central Argentino, en un punto en que el Rio Primero tiene la cota 373 metros sobre el nivel del mar, sigue con este mismo nivel hasta trasponer la divisoria de aguas de los rios Primero y Segundo; baja en seguida hasta el último, sigue descendiendo hasta cerca de Villa Maria, á orillas del Tercero y después de costear á éste, más ó menos cerca y en una grañ extensión, lo cruza en el kilometro 411 con un puente canal, y de este último punto se dirige al Paraná, con el menor recorrido posible, desembocando en él por el arroyo de San Lorenzo.

El punto de arranque se ha elejido con preferencia á otro teniendo presente que, además de ser el más bajo del río Primero en su tránsito por la ciudad de Córdoba, de él parte también el ferrocarril Central Norte, cuya trocha angosta obliga á los trasbordos con el Central Argentino, — de trocha ancha, — de modo que parte de su carga podría ser trasbordada á las embarcaciones, en lugar de serlo á los vagones del último, operación que se realizaría con la mayor facilidad mediante algunos cortos desvios que llegasen hasta los muelles del puerto de Córdoba; otra de las consi-

deraciones que me movieron á adoptar el punto de arranque del canal es que el elejido se halla en terrenos de propiedad del gobierno.

El trayecto en horizontal que média desde el punto de arranque hasta la divisoria de aguas entre los ríos Primero y Segundo, está justificado por la necesidad de salir cuanto antes de los terrenos de aguaduchos y accidentados de la márgen del Primero, y llegar con el menor desarrollo hasta esa divisoria.

Por lo demás, la descripción minuciosa y los fundamentos del trazado adoptado, constan en 42 páginas de mi informe de 1890, al cual me remito.

No estará demás recordar aquí, que el estudio practicado en esa época no revestia los caracteres de un estudio definitivo; era, en verdad, un estudio de máxima, cuyo objeto principal fué el de demostrar la practicabilidad de la obra, formular su costo aproximado, y poner en evidencia las ventajas de su ejecución así como su probable rendimiento. Por estas razones dije, en la página 165:

« El trazado se ha hecho en el terreno por varios operadores, y en algunas ocasiones se han repetido, por el mismo ó por otros, dos ó tres veces. No por eso dejarán de encontrarse puntos en que convenga introducir variaciones al ejecutarse las obras.

« Entre las que merecen un estudio especial, aprovechando los conocimientos ya adquiridos, se halla la extensión comprendida entre los kilometros 322 y 365, en la cual opino que debe encontrarse un trazado más conveniente, á mayor distancia del río, sin producir mayor movimiento de tierra, con menor desarrollo y suprimiendo la mayor parte de los terraplenes, para llevar el canal en desmonte. »

Es decir que los estudios mostraban la conveniencia de modificar el trazado desde el cruzamiento del arroyo Tortugas — que queda frente á la población de Cruz Alta — hácia el río Paraná.

También decía, en la página 54.

« Finalmente, quedaba por resolver el punto preciso de llegada al río Paraná, habiendo conveniencia en la mayor aproximación á la ciudad del Rosario, como centro de consumo y puerto de ultramar.

« Este punto se impone por las condiciones topográficas del terreno entre río Tercero y el Paraná. . . . .

« A primera vista parece que el paraje más apropiado es al Sud del Rosario por el valle del arroyo Saladillo, por quedar próximo al local adoptado para la construcción del puerto, pero el estudio muestra su impracticabilidad,

« El perfil longitudinal del Rosario y Cruz Alta, el del F. C. Central Argentino y una visita ocular, con los estudios preliminares de nivelación á la vista, demuestran claramente que desde San Gerónimo (F. C. C. A.) á Villa Casilda y San José (F. C. O. S.) corre una zona de terreno alto, divisoria de las aguas que caen al Carcarañá, al San Lorenzo y arroyo Saladillo, cuyo nivel cerca de San Gerónimo, que es el inferior, es aproximadamente igual al del río Tercero arriba de Cruz Alta, etc.

« El canal de navegación tendría que arrancar más arriba de Cruz Alta, desarrollándose horizontalmente hasta la proximidad de San Gerónimo, para bajar luego al valle del arroyo Saladillo. El desarrollo total sería de más de 100 kilometros, en la última mitad del cual habría que acumular las esclusas, cuya alimentación sería económicamente impracticable. »

. . . . . .

Efectivamente, el nivel de la Estación San Gerónimo es de 51 metros sobre el nivel del mar, y, en el reconocimiento practicado, había observado que el terreno subia hácia el Oeste. Muy recientemente, he podido obtener del ministerio de obras públicas la cota más alta del Ferrocarril Central Argentino, entre las estaciones San Gerónimo y Carcarañá, la que llega á 67,45 m; en consecuencia, para pasarla á nivel, el tramo tendría que arrancar como á 10 ó 15 kilometros aguas arriba de Cruz Alta (Juarez Celman, ahora).

Sin embargo, hay gran conveniencia en que el canal termine realmente en el lado Sud del Rosario, en la proximidad del Saladillo.

Las obras del puerto del Rosario, que hace 12 años tenian tendencia á extenderse hácia el Norte; por la naturaleza del lecho del río Paraná, que, según las perforaciones hechas para la construcción de los muelles, muestran que en el extremo Norte de este, la profundidad á que deben alcanzar las fundaciones, en el lecho primitivo de arena terciaria, es de 27 metros debajo de las aguas bajas, con probabilidad de que aumente más aguas arriba, y que en el extremo Sud dicha profundidad es mucho menor, tienden ahora hácia el sentido opuesto, resultando obligatoria, en el futuro, la extensión de los muelles hácia el Sud de los proyectados actualmente.

Por otra parte, el puerto del Rosario, puerto de primer orden, no ha de extender sus muelles en una sola línea de frente sobre fundaciones de mucho costo, y será más económico y conveniente aprovechar los terrenos bajos alrededor del Saladillo, para la construcción de diques de aguas tranquilas, con fundaciones á menor profundidad y fuera de la corriente de las aguas del río Paraná.

Estas condiciones hacen muy preferible que el término del canal se halle lo más próximo posible á los futuros diques del puerto del Rosario, evitándose así el obligatorio remolque desde el puerto de San Lorenzo.

Tendría esto también la ventaja de que todas las mercancias que vinieran del interior, para el consumo directo de la ciudad del Rosario, serían descargadas en los terrenos altos más próximos á la ciudad, evitándose para las mismas las bajadas de algunas esclusas hasta el rio Paraná, para luego volver á subir al nivel superior de la población, lo que representa una economía de transporte no despreciable.

Por estas consideraciones, creo que se impone un estudio definitivo de la parte del trazado que média desde el kilometro 310 hasta el Paraná buscando de resolver la mejor forma de llegar á él en las inmediaciones del Saladillo.

Si bien es cierto que se ha descontado antes el inconveniente de posibles movimientos de tierra, quizá un estudio detallado demostrase la posibilidad de evitarlos, así como podría conducirnos á reconocer que la cuestión de la alimentación no es hoy una dificultad, por la existencia conocida de aguas artesianas en aquellos parages.

La modificación de esta parte del trazado haria tambien posible el evitar la construcción del puente canal sobre el arroyo Tortugas, así como el estudio que indico podría conducir á la supresión de algunos canales de alimentación, sustituyéndolos por el establecimiento de pozos artesianos.

II

Alimentación de Ríos y Canales en la República Argentina

El Dr. Doering dice, en su informe antes citado:

« El fenómeno de la desaparición de los ríos y arroyos, despues de su salida á la llanura, á causa de la infiltración subterránea, es característico para casi todas las corrientes menores á lo largo del sistema sub-andino, desde nuestras latitudes hasta el extremo de la Patagonia; y con propiedad podría decirse que esta clase de ríos son una invención sud-americana, debida á la gran vejez geológica de este continente.

. . . . . .

« Desde la época cretácea superior existen en nuestro continente, en las regiones circunvecinas de las sierras andinas y centrales, casi exclusivamente, estratos fluviales y porosos, cuya presencia explica fácilmente la desaparición de nuestros ríos y arroyos occidentales antes de su llegada á los terrenos de la pampa oriental, dotada de una capa más densa y arcillosa. »

Extensas zonas de terrenos arenosos permeables, como los de la parte Oeste de la Provincia de Buenos Aires, y la formación de los arcillosos más próximos á los ríos de la Plata y Paraná, conjuntamente con la infiltración de las aguas al descender á la llanura, explican el escaso número de corrientes de aguas superficiales contínuas desde los Andes ó Sierras de Córdoba á los talwegs de nuestros

grandes ríos, las inmensas áreas de tierras sin cursos de agua, la formación de cortos cursos en la zona oriental y las abundantes napas subterráneas artesianas ó semisurgentes, cuya gran extensión se vá conociendo cada día.

Para el objeto principal de este rápido estudio, que es el de indicar las condiciones generales del establecimiento de la navegación interior en la República, se desprende de lo dicho y del exámen de las cartas geográficas, los siguientes hechos: que hay extensísimas zonas de terrenos — como la de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Santiago del Estero, entre los ríos Paraná, Bermejo y Salado, como de 250.000 kilometros cuadrados; y la del Oeste de la Provincia de Buenos Aires, Sud de las de Córdoba y San Luis y la mayor parte del territorio de la Pampa, de unos 350.000 kilometros cuadrados, — tan completamente desprovistas de agua susceptible de ser utilizada para la navegación, que sería inútil soñar en ello; que la utilización, con los medios actuales de transporte por agua, de los ríos que nacen en las serranías y desaguan en nuestros grandes ríos ó en el Océano, haciéndolos navegables ó empleando sus aguas para la formación de canales, y llevando la navegación á los confines del país, sería poner á todas las provincias y territorios en condiciones de aumentar sus producciones, explotar sus minerales, desarrollar nuevas industrias, formar sus riquezas, y establecer definitivamente su autonomía y vida propia.

Otro hecho general que se desprende es que solo excepcionalmente pueden, por canales transversales, unirse las cuencas de diferentes cursos de agua principales, como se realiza en toda la Europa, Estados Unidos, Canadá, y po—

dría quizá realizarse en las provincias de Corrientes y Entre Ríos, y en la República Oriental donde los cursos de agua son abundantes, y las divisorias de las aguas de poca altura relativa.

Como nuestros cursos de agua de gran caudal son pocos y, por la misma razón, su navegación ó la de la posibilidad de derivar de ellos canales al mismo objeto es de trascendental importancia para el futuro, voy á hacer, con la brevedad posible, algunas consideraciones respecto de las condiciones de cada uno de ellos, en vista de los antecedentes más conocidos hasta ahora á su respecto.

Comenzando por el extremo Norte de la República, debería considerar los dos ríos más caudalosos que surcan el territorio argentino despues del Uruguay, el Paraná y el río Negro; me refiero á los ríos Pilcomayo y Bermejo.

Pero el primero de ellos es demasiado desconocido aún y sería temerario dar una opinión sobre las mayores ó menores probabilidades de su navegación con solo los datos reunidos, en su mayor parte provenientes de los diarios de viaje del Padre Patiño, del teniente Van Nivel ó de Fontana, los que si bien hacen fé de la facilidad de navegar el curso inferior y el superior de este río y han puesto de manifiesto los inconvenientes que se presentan á tal fin en los inmensos esteros de su curso medio, por una ú otra causa han debido interrumpir sus exploraciones sin poder completar sus observaciones.

Por lo demás, y dado que la navegación del Pilcomayo fuese realmente factible, razones de diversa índole aconsejarían, sin embargo, dar la preferencia al río Bermejo, por cuyo

motivo aquella sería siempre bastante remota, circunstancia que, agregada al hecho de ser este trabajo bastante extenso por las exigencias de la materia de que trata. me induce á abstenerme de ocuparme aquí de ese importante curso de agua. que será talvez algún día una gran arteria de la navegación sud-americana.

Río Bermejo

Muchas expediciones por tierra se hicieron durante el siglo XVIII desde Salta á travez del Chaco, y el Gobierno de aquella provincia se mostró siempre interesado en abrir una comunicación directa al río Paraguay.

El coronel D. Francisco Gabino Arias, salteño, queriendo reconocer personalmente, por agua, el río Bermejo, hizo construir un barco y dos canoas en la confluencia del río Ledesma con el río Grande de Jujuy (como 100 kilometros aguas arriba de la Junta de este con el río Bermejo) de donde salió el 8 de febrero de 1781, llegando a la ciudad de Corrientes el 22 de marzo siguiente, después de constatar «que el río era navegable de embarcaciones de mediano buque.» y «que este río no desemboca en el Paraná como erradamente lo figuran los mapas antiguos; y. si, en el río Paraguay.»

Con motivo de esta expedición, se solicitó la cooperación del virrey del Rio de la Plata para que prestara su aprobación al establecimiento de la navegación del Bermejo.

Como el viaje del Coronel Arias se había realizado en la época de las crecientes del río, el coronel D. Adrian Fernandez Cornejo, también de Salta, se propuso, á su vez, realizarlo en la época de poca agua.

Al efecto, hizo construir una chata en la confluencia del Zenta con el río Bermejo, y acompañado de 30 hombres se hizo á la vela el 27 de junio de 1790. En el trayecto visitó los fuertes establecidos sobre las márgenes del río, llegando á la desembocadura el 20 de agosto del mismo año.

Treinta y seis años después de la expedición de Cornejo, en una época que se presentaba propicia para iniciativas de esta clase, en 1824, D. Pablo Soria formó en Buenos Aires una sociedad con treinta mil pesos de capital, cuyo objeto era explotar comercialmente la navegación del río Bermejo, y, después de emplear dos años en los preparativos de su expedición, salia de las Juntas del Zenta, con el Bermejo, en las inmediaciones de Orau, el día 15 de junio de 1826, en una embarcación de 22 pulgadas de calado, cargada de cueros, llegando al río Paraguay el 22 de agosto.

Desgraciadamente, Soria fué inmediatamente reducido á prision por el Dr. Francia, autócrata del Paraguay, y habiendo perdido su diario de navegación, al fin de los 5 años de su cautiverio, solo pudo referir como resultado de su exploración que, en su opinión, en la mayor bajante del río Bermejo, no habia paso alguno de menor profundidad de 22 pulgadas, y confirmar la existencia del salto de Isó que ya Azara había mencionado.

En 1832 el coronel D. José de Arenales, publicó las por más de un concepto interesantes «*Noticias sobre el gran País del Chaco y Río Bermejo*» conteniendo los diarios de navegación de los coroneles Arias y Cornejo, y referencias de la exploración de Soria.

En esta obra he hallado datos muy interesantes referentes á la navegación del río Ber-

mejo en los últimos años del siglo XVIII y principios del XIX los que el mismo coronel Arenales resume en estos términos en la página 268:

« Resulta, pues, de este exámen, que en todos tiempos ó estaciones se puede sostener un tráfico corriente sobre el río Bermejo con buques planos, cuya construcción con concepto á la mínima profundidad actual de *25 pulgadas* (0,60 metros) *en los malos pasos*, puede adaptarse hasta el porte de 80 y 100 toneladas.

« Como la madera es abundnte y aparente para todos estos objetos, no ménos que otros vários artículos, y como estos buques en todo caso no requieren más que 3 ó 4 marineros para su gobierno; ellos pueden multiplicarse fácilmente á medida que lo exijan la importancia y la concurrencia del comercio.»....

Y siguiendo en este orden de ideas. Arenales se extiende largamente y con un notable buen criterio y conocimiento respecto á las ventajas comerciales que esta ruta traeria para las provincias de Salta y Jujuy, y para Bolivia. algunos de cuyos raciocinios son hoy tan aplicables á la cuestión de trasportes en esas regiones como lo eran entonces. Que el lector que se interese en el progreso de su país. en sus relaciones con los países vecinos del Norte tolere. pues, la mayor extensión que ha de tener el presente artículo. al incluirse en él algunas oportunas trascripciones. Sigue así el coronel Arenales:

« Antiguamente las carretas soportaban una carga de 180 arrobas de peso; pero, poco á poco, se las ha degradado, y hoy solo admiten 150. De este modo una tropa por ejemplo de 43 carretas admite hoy una carga equivalente en peso á 80 ⅝ toneladas (la tonelada de 20 quintales ó 2000 libras).....

« El flete de cada carreta desde Buenos Aires á Salta importa 260 duros (época de 1825 como térmi-

no medio). En consecuencia, el costo del transporte, por razón del flete, de 43 carretas entre los dichos extremos sube á 11.180 duros; ó bien 138 pesos, 5 reales y 3 décimos.

« Los fletes por agua en las carreras de Buenos Aires, Santa Fé y Corrientes, no se arreglan al número de toneladas que puede ocupar un cargamento: la costumbre más admitida es fletar por bultos, y los precios son tan variables como las diferentes circunstancias que influyen en ellos. Se sabe, sin embargo, que antiguamente, de Buenos Aires á la Asumpción, (como 40 leguas más arriba de la boca del Bermejo) se fletaba al respecto de 2 á 3 reales por arroba: no hay duda que la concurrencia es hoy mucho más expedita y numerosa que entónces y de consiguiente este precio debe cuando ménos reportarse en 2 reales. Mucho menor debe serlo desde la boca del Bermejo hasta las Juntas de Salta; fijémonos en el de 4 reales por todo. En este caso, la carga de las dichas 43 carretas sería trasportada de Buenos Aires á las Juntas por 3225 duros; esto es 40 pesos por tonelada.

« De que resultan las siguientes diferencias á favor de la segunda operación de total á total $ 7955; de tonelada á tonelada $ 98, 5 rs., 3 d.

. . . . . .

« Hay todavía más que observar. Las provincias orientales al meridiano de Potosí, en la República de Bolivia, son incomparablemente más ricas y privilegiadas por la naturaleza en todos los objetos de producción natural (con toda exepción de los minerales) que las del lado opuesto; y aún mucho más que las provincias argentinas. Los infinitos ramos de industria y comercio que aquellas pueden producir, no pueden ponerse en actividad, sino fomentandole una salida fácil y pronta: esto no solamente se debe hacer por un cálculo general de economía bien entendida, sino para evitar la desventajosa alternativa de entretener el comercio extranjero únicamente con especies metálicas. Las vías de exportación por agua de que puede valerse la república (de Bolivia) para estos objetos, son: 1° El puerto de la Mar para el Pacífico; 2° Los grandes confluentes del río de la Madera (Beni, Chaparé, Mamoré y de la Concepción), al Atlántico, por el Marañon; 3° Los confluentes del Paraguay (Jaurú, Pilcomayo y Bermejo) al mismo mar, por el río de la Plata. Aun cuando todas las dichas provincias

orientales al Meridiano de Potosí contasen con caminos carreteros para concurrir con sus efectos, que desde luego no serían más que primeras materias, al puerto de La Mar, hay bastante fundamento para creer que no encontrarían exportadores para Europa, que es donde más se llevan esos artículos. Los cueros, las lanas, algodón, café, cacao, etc, etc., después de los costos terrestres en Bolivia y de dar la vuelta al cabo de Hornos en un largo viaje, no podrían competir en los mercados de Europa ó América con otras de su clase de las regiones del Atlántico.

«Como entre los canales interiores aquí mencionados, ninguno se halla en una situación tan fácil y aparente para franquearse á ménos costo como el Bermejo; es excusado compararlo con los otros, cuya habilitación es más remota, y solo será el efecto de las nuevas necesidades que un pujante grado de prosperidad nacional revele al gobierno y á las clases industriosas. El Bermejo vendría a ser entónces la vía más corta y natural para la exportación de los cuantiosos cargamentos que pueden despedir Santa Cruz, Cochabamba y Charcas, concurriendo por Tarija al embarcadero más inmediato que sea más conveniente escojer.»

El coronel Arenales calculaba que la menor profundidad del río en sus máximas bajantes era de 0.60 ms., y que con embarcaciones playas de 80 á 100 toneladas de porte. el flete por agua. desde Oran á Buenos Aires, podría hacerse por el precio de 40 pesos fuertes por tonelada. contra el de 138 pesos fuertes que costaba por carretas desde Salta á Buenos Aires; es decir que. la conducción por carretas costaba en 1825 como 3 1/2 veces más de lo que costarian los trasportes por agua aún. exagerando los fletes que se pagaban en los ríos Paraná y Paraguay.

Actualmente. el flete desde Puerto Bermejo á Buenos Aires, aguas abajo (1.400 kilometros) es alrededor de 11 pesos m/n., por tonelada, y calculando igual costo de puerto Bermejo á Oran, el total entre este punto y Buenos Aires

puede estimarse en 22 pesos m/n., por tonelada.

Desde Buenos Aires, á puerto Bermejo. *aguas arriba*, el flete por tonelada es solo de 6 pesos m/n., y si se hubiera de adoptar el mismo desde allí á Oran el flete total hasta este punto resultaría de 12 pesos por tonelada.

Los fletes por vía férrea desde Jujuy á Buenos Aires (distancia de 1.507 kilometros) cuestan la tonelada: de azúcar 32,70 pesos; de minerales en bruto 33,70 pesos, de suelas 54,72 pesos, de cueros vacunos secos, lana, etc., 77,73 pesos; mientras que de Buenos Aires á Jujuy los fletes varian por tonelada de artículos de almacen, de 77,73 pesos al de 79,73 pesos por artículos de quincallería, roperia, tienda, zapatería, etc.

Es decir que los artículos de exportación pagan desde Jujuy un flete por ferrocarril de 50 á 300 por ciento mayor del calculado por agua desde Orán á Buenos Aires, y, para la importación, un 600 por ciento más del calculado de Buenos Aires á Orán.

Sin duda se observará la contradicción de que los fletes sean, aguas abajo, menores que remontando las aguas; pero esto debe de tener la esplicación de que en el segundo caso la mercadería es quizá escasa y las líneas de vapores en competencia reducen sus precios, mientras que, para bajar el río, la mercadería es más abundante y la competencia de las compañías desaparece.

La comparación entre los fletes por tierra y por agua hecha en 1833, subsiste, pues, para 1902.

Las iniciativas argentinas relacionadas con la navegación del Bermejo sufrieron un largo eclipse despues de 1833, mientras en Bolivia

siguieron preocupándose sin cesar de encontrar la solución de este problema, apremiados por la necesidad de dar una salida á sus valiosas producciones materiales; y en ese intervalo, como antes y despues de él, se han producido alli documentos y hechos que demuestran el interés vital que tiene para esa nación el establecimiento de una vía de comunicación ménos difícil y onerosa que las que tenia hasta entónces y que las que tiene hasta la actualidad.

En efecto, en 1833, el Congreso de Bolivia hizo concesiones muy valiosas á un Sr. Oliden, con el compromiso, por parte de este concesionario, de formar un puerto sobre el río Otuquis y establecer la navegacion hasta el río Paraguay.

En 1845, el gobierno del general Ballivian autorizó el contrato que celebró el cónsul general de Bolivia en Europa, D. Vicente Pasos, con una compañía belga fundada en Bruselas bajo los auspicios del rey Leopoldo, para llevar la navegación por el Amazonas hasta alguno de los confluentes del Madera.

Bolivia concedía extensas tierras, subsidios en dinero, exención de derechos, privilegio exclusivo de la navegación por quince años, autorización para percibir peajes en todos los caminos y canales de la Compañía y llegaba hasta firmar contratos en que se estipulaba (Art. 18): « Desde el momento que introduzca la Compañía los colonos en Bolivia el gobierno no podrá hacer *ninguna concesión de las tierras desocupadas de la República.* Estas tierras serán reservadas para ser vendidas ó explotadas por la Compañía ».

No habiendo, apesar de tanta liberalidad, cumplido su contrato la Compañía, el gobierno

de Bolivia suscribió más tarde otro, también liberalísimo, con el coronel Church, el que tampoco fué cumplido, como así mismo no lo fué la concesión otorgada después á favor de la Empresa Bravo.

Después de Caseros resurgieron las iniciativas argentinas para habilitar la navegación del Bermejo, efectuándose varias con más ó ménos acierto y fortuna, según las épocas del año en que se emprendían los viajes.

En 1854, el coronel D. Evaristo Uriburu hizo construir en el Zenta un vaporcito que puso á disposición del capitán D. N. Lavarello, el que cargado con suelas, lana y muestras de minerales bajó hasta la ciudad del Paraná.

En 1855, el ciudadano norte-americano Ceyney Hickman, formó en Salta una sociedad que mandó construir una chata de 120 toneladas de porte (el «Mataco»), la cual, cargada de cedro, calando 0,40 metros, salió del Zenta el 22 de marzo y llegó á Corrientes en mayo 22 del mismo año.

El Sr. Hickman, que se había embarcado enfermo, murió á los pocos días de emprendido el viaje.

En los años subsiguientes se hicieron por algunas personas, en su mayoría vecinos de Salta, nuevas expediciones de navegación en el rio Bermejo.

Las expediciones hechas por el esfuerzo del comercio y ciudadanos salteños para conocer las condiciones de la navegación del río Bermejo, desde el siglo XVIII y la publicación de la obra del coronel Arenales, no debian caer en el olvido y así vemos en seguida de la caída de Rosas, y de declarada abierta la navegación de los ríos Paraná y Uruguay á todas las banderas del mundo, á otros vecinos

de Salta mandar construir un pequeño vapor para un nuevo reconocimiento, y á algunos particulares también emprender viajes de exploración.

La oficialidad del vapor Waterwitch, que había sido mandada por el Gobierno de los Estados Unidos á levantar cartas marinas del río de la Plata, Paraná y Uruguay, exploró con el vapor Alpha, en 1855 y, más tarde, en 1859, el río Bermejo, hasta unos 100 kilometros antes de llegar á Orán.

Por su parte, el Congreso Argentino, dando á esta ruta toda la importancia que tenía y la que debía adquirir, se adelantó á fomentar esa navegación sancionando la ley liberal de 29 de setiembre de 1859 y autorizando las «bases para la navegación del Bermejo» que en 27 del mismo mes le habían sido sometidas por el Poder Ejecutivo.

La ley autorizaba á conceder á empresas de navegación que se establecieran en el Bermejo una subvención de mil pesos fuertes por cada viaje á vapor entre Corrientes y Orán ó de ochocientos pesos fuertes por cada viaje entre Corrientes y la Esquina Grande; otra subvención de cuatrocientos pesos fuertes por cada viaje entre los puertos de Corrientes y Rosario y á donar en propiedad una extensión de 20 leguas cuadradas á la empresa que hiciese efectiva tal navegación.

Se establecía, por el artículo 6º, que las mercaderías importadas en dichos vapores y en los buques remolcados por ellos para el consumo de las Provincias de la Confederación y las que se exportasen en ellos, solo pagarían la mitad de los derechos establecidos en las demás Aduanas Nacionales, conforme á la ley de 29 de agosto de 1855, ó á la que se dictare en lo sucesivo por el Congreso.

Y por el art. 7° « Serán así mismo *libres de todo derecho de tránsito las mercaderias importadas por la República de Bolivia* y las que de ella se exportasen por la vía del rio Bermejo, conforme á las disposiciones á que se refiere el artículo anterior. »

El primer contrato que se hizo en cumplimiento de esta ley, se formalizó con el señor Estevan Rams y Rubert (concesionario de la navegación del río Salado), en 5 de diciembre de 1859.

Con fecha 11 de octubre de 1862, el H. Congreso dió una nueva ley autorizando al P. E., á celebrar un contrato para la navegación del río Bermejo, con el Sr. Lavarello, en las mismas condiciones de la ley de diciembre de 1859, aumentando la subvención fijada en esta.

El P. E., observó el artículo 4° del proyecto de ley (6° de la de 1859) dejando subsistente el 5° (7° de la anterior) que declara libres de derecho de tránsito á las mercaderías importadas de la República de Bolivia, — expresando en su mensage, que llevaba al pié las firmas de Mitre y de Rawson, que « queria salvar los principios constitucionales que creia afectados por esa sanción »: que por el art. 12 de la Constitución Nacional se prohibe de la manera más expresa y terminante « *que en ningún caso pueda concederse preferencia á un puerto respecto de otro, por medio de leyes ó reglamentos de comercio* » concluyendo por indicar otros medios « para que la empresa pueda llevarse á cabo, en lo que pondrá todo su empeño el Gobierno, *pues comprende toda su importancia, y será una gloria para la República y una bendición para las Provincias del Norte, el que la navegación del Bermejo sea un hecho en el más corto término posible.* »

En consecuencia de esta observación, en el contrato con el Sr. Lavarello, firmado con fecha 27 de octubre, se aumentó la subvención á *cuatro mil pesos fuertes por viage.* y manteniéndose la exención de derechos «á los efectos conducidos para el consumo de la República de Bolivia así como á los productos que se exporten por la indicada vía.»

El Sr. Lavarello emprendió la navegación del Bermejo, sin más resultados prácticos que un plano indicativo de las numerosas vueltas del río y dejar á pique el vapor «*Explorador*» que le había servido para su expedición.

A su vez, el gobierno del General Sarmiento firmó, el 21 de setiembre de 1869, el contrato con los Sres. Roldan y Matti por el cual éstos se comprometían á verificar la navegación del río Bermejo hasta el punto de la «Esquina Grande», explorando el canal del río hasta Oran ó Lavallen; á introducir la navegación, á vapor, con barcos de 50 toneladas de porte por lo ménos, y á efectuar doce viajes redondos en el término de los cuatro años que debía durar la concesión. El gobierno, por su parte, donaba á los concesionarios una superficie de «cincuenta leguas cuadradas de tierras en propiedad, siempre que hubieran cumplido las condiciones estipuladas, y, á más, hubiesen hecho doce viages redondos», y una subvención de dos mil pesos fuertes por cada viage.

Este contrato fué autorizado por ley del Honorable Senado, de fecha 30 del mismo mes y año, formándose, en 1870, la «Compañía de navegación del Bermejo».

«La Compañía del río Bermejo, presidida por el malogrado ciudadano D. Francisco G. Molina, organizó el viaje de exploración el año 1871 con el vapor «Sol Argentino», que zarpó de Buenos Aires el

26 de febrero á las órdenes del capitán D. Thomas J. Page y del representante de la Compañía D. Natalio Roldan.

« El vapor tenia 101 piés de largo de la roda al codaste, 7 de puntal, 12 de manga, 5 DE CALADO ; su porte no bajaba *de 100 toneladas.*

« Entramos al río Bermejo el 12 de marzo, y dejamos de navegar el 18 de abril, porque una gran parte del agua se había derramado por el cauce llamado Teuco.

« El « Sol Argentino » tuvo que permanecer meses enteros en medio del desierto, hasta que los grandes trabajos de canalización en el alto Bermejo, emprendidos por la Compañía, bajo la dirección del representante de ella D. Natalio Roldan, volvieron á este río sus aguas perdidas y permitieron al vapor seguir viage hasta « Esquina Grande » de donde regresó á Buenos Aires, en febrero de 1872. (Araoz « Navegación del río Bermejo » Pág. 50).»

Pero este gran esfuerzo de trabajo resultó, en definitiva, inútil.

Según manifestó el Ingeniero Sr. Juan Pelleschi en una conferencia dada en la Sociedad Científica Argentina. en 1878, el Teuco conducía las ¾ partes del agua que venía del alto Bermejo, y el Bermejo médio solo conducía ¼ parte de ella, é indicó la conveniencia de cerrar la boca antigua del Bermejo para concentrar las aguas en el Teuco. como veremos más adelante. D. Guillermo Araoz. que escribía en 1884, á su vez, dice:

« Habrá que hacer caso omiso de la sección del Bermejo comprendido entre el Desemboque, más arriba de " Esquina Grande ", y la desembocadura del Cangayé porque *la navegación deberá efectuarse siempre por el bajo Bermejo y por el Teuco únicamente, pues, la acción de las aguas ha formado un canal suficientemente hondo siendo yá imposible esperar un nuevo cambio*, etc.»

El 17 de mayo de 1872 se verificó una segunda expedición bajo la dirección del señor

Natalio Roldan, la que penetró con el vapor «Gobernador Leguizamon» en las aguas del rio Bermejo.

A pesar de que, como lo dice el Dr. Castro Boedo — que iba en la expedición — en sus «Estudios sobre la navegación del Bermejo,» el Teuco traía mucha más agua que el antiguo Bermejo, el vapor siguió por este.

El 3 de junio, la fuerza de la corriente hizo romper un cable con que el vapor estaba amarrado á un sauce; el vapor, arrastrado aguas abajo, chocó contra la barranca, tronchándose completamente la hélice de la derecha.

A pesar de este contratiempo el vapor remontó hasta 20 leguas antes de llegar á Oran, regresando á Buenos Aires yá en 1873.

Entretanto, el H. Congreso había sancionado la ley de 30 de setiembre de 1872, prorogando á doce años el término de la concesión, aumentando á cuatro mil pesos fuertes la subvención, y acordando una nueva subvención de quinientos mil pesos fuertes en fondos públicos «una vez que dicha navegación se halle establecida y arreglada definitivamente, sin obstáculo alguno.»

Esta ley era contraproducente, en mi opinión, por ser ella de fácil explotación para concesionarios poco escrupulosos, pero de ruina casi segura para hombres honrados y patriotas, de poca fortuna y poco experimentados en empresas de esta naturaleza, como lo eran los directeres de la Compañía, Sres. Francisco G. Molina, Sebastian Casares, Juan Videla, Claudio Benitez, Agustin Casá, Francisco R. Sosa y Natalio Roldan.

Los inconvenientes por vencer eran, en efecto, demasiado grandes para este grupo de ciudadanos cuyos medios no estaban en consonancia con su buena voluntad y patriotismo.

Pero no puede uno extrañar la esterilidad de su fracaso cuando recuerda que en los mismos momentos en que el Dr. Castro Boedo hacía público el hecho de que «el coronel Cornejo, apesar del poquísimo calado de su *chata*, había tenido que descargarla para pasar el salto de Isó», la expedición de la nueva compañía se ponía en viaje, en el mismo mes en que habia ocurrido aquello á Cornejo, con un vapor de cinco piés de calado y de hélice, es decir, en las peores condiciones dadas las del río cuya navegación se iba á intentar, con un cauce lleno de troncos de árboles, para el cual debieron pensar que lo más práctico serían vapores á ruedas laterales, los más generales entónces, ó de ruedas á popa como los usaban los norte-americanos en sus Shallow-rivers!

No era posible, por otra parte, que con los medios á su alcance, la compañía pudiese efectuar trabajos de alguna importancia, con algún resultado positivo, y entónces, ménos que en el presente, podía ser un incentivo á los capitales los 500.000 pesos fuertes votados, pues los ricos, lo mismo que hoy «no daban dinero ni para obras de patriotismo, ni para la humanidad doliente» según la reciente expresión de un representante del pueblo, siendo la suma votada considerada más como un premio de lotería que como un subsidio seguro que pudiera compensar esfuerzos hechos.

El directorio de la compañia publicó, en 6 de febrero del 1873, la «Memoria anual» presentada á sus accionistas en asamblea; y en ella se decía que agotados todos los recursos de la Compañía por la inversión de su capital y una fuerte suma excedente desembolsada por el Presidente de la Empresa, la comisión no había trepidado un momento en continuar

haciendo frente á las exigencias imperiosas que la prosecución de la obra demandaba, proveyendo de su peculio particular las sumas que fueron necesarias al efecto.

A pesar de tan apurada situación financiera la Compañía compró aún tres nuevos vapores de carga, de un calado de 3 1/2 á 3 3/4 pies (1,05 á 1,125 m.) y tres lanchas á vapor de menor calado, con los cuales siguió efectuando viajes en el río Bermejo.

El 1º de julio de 1878, el ingeniero Sr. Juan Pelleschi, que inspeccionó, por orden del Gobierno, las obras ejecutadas por la Compañía y constató el estado de la navegación de ese río, dió la conferencia en la Sociedad Científica, á que antes me he referido.

Del extracto de esta conferencia, publicado en los Anales de esa sociedad, tomo los datos siguientes:

« El río, á las 15 leguas aguas abajo de las « Juntas de San Francisco », por tierra, se subdivide en dos brazos; el brazo oriental se llama «El Teuco »; el Occidental sigue con el nombre de « El Bermejo. » « Cuando lo navegó el exponente el Teuco llevaba 4/5 partes del caudal, y lo demás el Bermejo. Los dos brazos se vuelven á juntar después de unas 200 leguas por agua, y desemboca por un solo cauce en el río Paraguay.

« El trecho inferior está, en general, profundamente encajonado, con barrancas, la mayor parte en terreno de formación anterior á la del Río, al que el conferenciante llama de emersión y parte en terreno de los aluviones propios.

« En este trayecto hay parages en que aparecen trechos de canales artificiales.

« El fondo del cauce del río se encuentra cruzado actualmente por *unas 8 vetas de terreno gredoso magnesíaco* de difícil corrosión, que detienen las aguas y dan lugar á rápidos y arrecifes. Por otra parte la diferencia de nivel en ciertos parages dá lugar á que el agua se acorta hasta no poder canalizar.

« Para la navegación, el exponente *piensa que ante todo se debe procurar el encauzamiento, en un solo lecho*, de las aguas que ahora corren por los dos brazos.

Con eso opina que se aseguraría la navegación por unos 7 á 8 meses del año á buques de 3 $^1/_2$ piés de calado en los dos trechos inferior y central, y á buques de 2 piés en el último trecho, que es largo ménos de la tercera parte del total.

« Se podrían emplear durante el tiempo de las grandes crecientes buques de mayor calado aún; pero no hay seguridad de que continuen muchas semanas en un mismo nivel. En esa época los buques de 3 y $^1/_2$ piés podrían subir aún el trecho superior, es decir hasta las « Juntas de San Francisco.

« En apoyo de su opinión sobre tal navegabilidad citó el hecho de que á la ida, en julio, con 80 metros cúbicos subió el trecho inferior sin tropiezos, excepto unas pocas horas de maniobras en tres ó cuatro puntos.

« Piensa á más que las obras prometen mejores resultados haciéndolas en favor del brazo occidental ó Teuco, *el cual, de consiguiente, se ha de explorar cuidadosamente.*

« En este punto el exponente se pregunta ¿si la navegación del río ha de servir á tales intereses comerciales, de modo de poder cubrir, con el tráfico, los gastos por conducción de los vapores y, por la mantención del río?

« Y contesta observando que la navegación del Bermejo sirve á los intereses del comercio del Sud y del Este de Bolivia, esto es: de Tupiza, Tarija, Santiago de Cotagaita, Potosí, Sucre y Santa Cruz.

« Respecto de esta última, observa que aún cuando pueda parecer, *á priori*, no interesada, el hecho de haber producido su comercio manifestaciones en las que pide caminos para aprovechar la vía del Bermejo, prueba que también habría ella de serle útil. Y se comprende que así sea si se piensa que de otro modo se tiene que hacer *900 leguas* de navegación en botes y buques por el Mamoré (el que parece tener numerosos saltos) y el Amazonas, para llegar al Atlántico bajo la línea ecuatorial.

« El ingeniero Pelleschi entra luego en consideraciones respecto del costo de trasporte desde Sucre, Potosí, Tarija y Tupiza á Buenos Aires, comparado con su costo al puerto de Cobija, en el Pacífico, deduciendo grandes economías en tiempo y dinero para

la primera ruta; luego compara los gastos de fletes por la vía de Tucuman y la del rio Bermejo llegando á un resultado muy favorable para la última vía.

« Hace notar que los gastos de conducción por el rio Bermejo los ha más bien exagerado por prudencia, y que ha supuesto buques de *80 toneladas* en los dos primeros trechos y de unas *30 toneladas* en el ultimo.

. . . . . .

« Ante tales posibles facilidades ¿como no se ha de esperar que el comercio de Bolivia no venga al Bermejo? No habría tampoco más la dificultad de los trasbordos, y la entrega de la mercadería en Oran se haría relativamente á poca distancia de las plazas comerciales, comparado con la de Cobija, sucursal de Valparaiso, y el mar sería el Atlántico en vez del Pacífico!

. . . . . .

« En fin, no habría como avaluar todos los beneficios materiales, sociales y políticos que alcanzaría la Nación y los que alcanzaría la civilización sacando del aislamiento rejiones prodigiosamente feraces, abriendo en su seno una arteria de comercio internacional, y quitando inmensos paises á la desidia de los salvajes. »

Probablemente á causa de las indicaciones hechas por el Sr. Pelleschi en esta conferencia, la Compañía resolvió que el vapor « Leguizamón » efectuara el primer viage por el Teuco, el que fué realizado por el capitán Don Antonio Reyes á fines de 1878 y principios de 1879.

En la obra del Sr. Guillermo Araoz, encuentro varias indicaciones respecto de las alturas de las barrancas, de la distancia que média entre ellas, y de la anchura y profundidad que tiene el río en varios puntos.

Voy á ordenar, en lo posible, esta relación para deducir la manera como el río viene abriendo su cauce, su estado actual y las obras que en él deben efectuarse para asegurar una profundidad mínima para la navegación con muy poco costo relativo.

En resumen, el Sr. Araoz dice:

Respecto de las barrancas:

« Desde las « Juntas del San Francisco y Bermejo » las barrancas están separadas por un espacio que no mide menos de 1,500 km; aunque en muchas partes desaparecen completamente, no obstante la márgen derecha presenta trechos con 9 y 10 metros (de altura), á la par que en la izquierda apenas si vemos una sección muy reducida, frente al « Campo del Cuervo », con barrancas de 8 á 9 metros.

Desde el « Campo del Cuervo », las barrancas son bajas, de 3 ó cuatro metros, subiendo á 6 metros aguas abajo, frente á la « Esquina Grande »; vuelven á ser bajas hasta la boca inferior del Teuco y Bermejo, que tienen como 4 metros, alcanzando alturas de más de 14 metros antes de llegar al « Boquerón », bajando primeramente con alternativas hasta « Victoria » con 8 metros y finalmente al río Paraguay con 4 metros. »

Respecto á la anchura y profundidad del agua:

« Desde las « Juntas del San Francisco » hasta cerca de las bocas del Bermejo y Teuco, el río tiene hasta un kilometro de ancho y no tiene canal continuada que dé un metro de profundidad (en rio bajo),

Durante los meses de menor cantidad de agua. nunca tiene el Teuco ménos *de 2 metros de sonda*, su anchura general en este trayecto es estrecha á punto *que en parte solo tiene 50 metros á lo sumo.* Hay curvas, en la parte baja, en que el ensanche llega á 80 metros y entónces la hondura no pasa de 8 cuartas (1,70 metros). Aguas abajo, se encuentra el llamado « Salto Grande », nombre impropio porque, aún en los meses de octubre y noviembre, las aguas se deslizan sin formar caidas. *Es la misma restinga de greda* anterior que se prolonga hácia el N. O., para encontrar nuevamente al río en una de sus vueltas. *Es otra corredera* con canal al centro y *con 1,70 metros de profundidad.* No ofrece peligro alguno á la navegación.

Se encuentra luego el Salto de Ysó, *el más sério de los obstáculos que presenta la navegación del*

Bermejo. Es propiamente una restinga de greda dura que atraviesa el río de N.O. á S.E., dejando la canal en la costa occidental con *1,30 metros de profundidad* y un ancho de 20 metros.

En llegando á la costa occidental se vuelve á virar con rumbo al S.E., y se enfila la corredera que se encuentra entónces á la derecha y que tiene una velocidad *de 12 kilometros por hora.*

El próximo mal paso es el salto del Luber. Probablemente, dice el Sr. Araoz, aquí habrían verdaderos saltos en 1827, época en la cual exploró el Bermejo D. Pablo Soría, *quien dió aquellos nombres;* pero ahora solo existe una angostura ó estrechéz que dejan en la parte central del cauce dos prominencias de tosca.

Es *una restinga con una abertura de 20 metros de luz* y que solo ofrece peligros en las crecientes médias si no se tiene la precaución de seguir por el centro del río.

Aguas abajo viene luego la isla Ñacurutú. Esta isla se ha formado en nuestro concepto al cortarse una curva del río... El brazo occidental tiene 60 metros de una á otra barranca, con 1,80 metros de hondura média durante los meses de octubre y noviembre, en que las aguas toman su nivel mas bajo.

Desde la isla Ñacurutú hasta Victoria, hay tres promontorios ó bancos de tierra greda en medio del río, casi a flor de agua, pero nunca faltan *4 metros* de sonda en medio de la canal.

En el trayecto hasta la desembocadura, las barrancas del río están separadas de 120 metros y su elevación no excede de 2 metros sobre el nivel de las aguas, siendo su profundidad de *1,80 metros* con algunos pasos de 1,30 metros durante el mes de mayor bajante (noviembre). »

La distancia por tierra entre la confluencia del San Francisco (Rio Grande de Jujuy) y Bermejo hasta la unión de este con el río Paraguay, ha sido estimada, en el siglo XVIII y principios del XIX, entre límites muy diversos: la que indica el ingeniero Pelleschi. de 130 leguas. ó sean 675 km. en línea recta. debe aceptarse dada la situación geográfica de estos puntos.

La distancia por agua entre los mismos puntos, también ha sido apreciada muy diversamente: Cornejo, por su diario, suma la de 391 ½ leguas, ó sean 1980 km., el Dr. Castro Boedo la aprecia en 311 leguas y Pelleschi solo dice, «que en razón de que las muchísimas curvas están en proporción de una por cada cuarto de legua, la aprecio en 320 leguas ó sean 1664 kilometros.»

La primera es indudablemente muy exagerada, por cuanto el Coronel Cornejo realizó su viaje en 43 días, lo que importa decir que navegó un una chata á vela en las vueltas del río á razón diaria de 46 km., perdiendo, sin embargo, muchos días en reconocimientos en tierra y en tratos con los indios.

Por otra parte, con frecuencia el diario nota distancias recorridas de 65 km., en las horas de los cortos días del invierno, lo que evidentemente es exagerado.

La distancia mencionada por el Sr. Pelleschi me parece también algo elevada.

Las minuciosas comparaciones que he hecho de la marcha de los vapores y de otras embarcaciones, en diferentes viages, me inducen á creer, en efecto, que la distancia por el rio puede estimarse en unos 1200 kilometros.

El nivel de Oran es de 385 metros sobre el del mar y, el del río Bermejo, en la confluencia del San Francisco, no puede estimarse en más de 340 metros; y como la desembocadura del Bermejo está aproximadamente á 75 metros, la diferencia de nivel entre los puntos extremos debe ser más ó ménos de unos 265 metros.

La pendiente média del terreno que ocupa el río Bermejo desde su confluencia con el San Francisco hasta el río Paraguay, resulta, pues,

de 0,39 metros por kilometro, mientras, la que resulta por el río es aproximadamente de 0,22 metros por kilometro.

Esta pendiente parece que debe dividirse en tres trechos diferentes: 1° De la confluencia del San Francisco ó Juntas al paso de los Indios, por unos 100 kilometros. el río es desplayado, de fondo de arena con algunas vetas de greda que lo cruzan y forman pasos de poca agua, y que, sin embargo, según dice el coronel Cornejo en su diario: «nunca deja de llevar tres varas de sonda (2,60 metros)». En el «Paso de los Indios», empieza el llano y «el río no tiene embarazo alguno para navegarle sinó á las 84 leguas abajo de las reducciones de la Cangayé (es decir como á 900 kilometros de las Juntas) donde hay algunos pasos estrechos. anotados con prolijidad en el diario, pero de ningún peligro; pues por mucho que se explaye el río. no le falta canal, y en ella tres varas de fondo, aunque por lo regular tiene más y. en parte, mucha profundidad.»

En el primer trecho, según refiere Soria en su viaje de 1826, «*hay 6 á 8 desplayados* y entre ellos son tres los más considerables en los que divididas las aguas en diferentes canales por pequeños bajos de arena, no hay en ellos más que 25 pulgadas de profundidad, en las máximas bajantes.»

En el tercer trecho, los peores pasos, el de Isó y Luber, son descritos así por Soria:

«*Salto de Isó*. Es un banco de greda aceitosa, de la consistencia *del jabon que lo forma*.

Divide el río en dos brazos, «el del Este lleva casi toda el agua, que estrechándose en un canal angosto, se descuelga por un plano inclinado.... El banco ó la parte de él que se descubre fuera del agua, la superaba como un pié y medio entonces.

« *Paso de Luber*. Es un canal, ó especie de gollete, formado entre greda, sobresaliente á la superficie del agua; cuando el río está bajo como lo estaba el 7 de agosto que se pasó. Es *un descenso de 40 varas* (36 metros) de largo, con fuerte corriente, *cuyos dos extremos son dos grandes profundidades*. Aguas abajo, ninguna dificultad ofrece, y, *aguas arriba, puede sin duda subirse á espía*, pero estando el río crecido esta angostura quedará en el fondo, y será imperceptible. »

En el primer trecho (75 á 80 km.). la pendiente debe ser mayor de 0,23 metros por kilometro, porque el río sale recien de las serranías; en el segundo debe ser menor de 0,22 porque recorre el terreno que los exploradores llaman el llano. y en el tercero debe ella ser mayor de los 0,22 metros porque así lo acusan los rápidos.

La comparación de los diarios de navegación y exploración de los viajes del Coronel Cornejo y del señor Soria en un intervalo de 36 años, y los de los vapores de la «Compañía de navegación del río Bermejo.» á los cien años de la primera. tienen una gran importancia para la aclaración de la manera como el río Bermejo está trabajando para formar su cauce, en los terrenos cuaternarios formados con mucha posterioridad á la existencia, en los Andes. de los cursos de agua que lo forman.

Una vez formado el terreno cuaternario entre la confluencia del San Francisco y la desembocadura del Bermejo, este ha hecho su camino cortando vetas de greda á mayor ó menor profundidad, según la mayor ó menor pendiente local. estendiendo su desarrollo á, digamos, 1.200 kilometros. con pendiente média aproximada de 0.22 metros por kilometro.

Con todos los antecedentes mencionados, tratemos de reconstituir los rasgos generales del

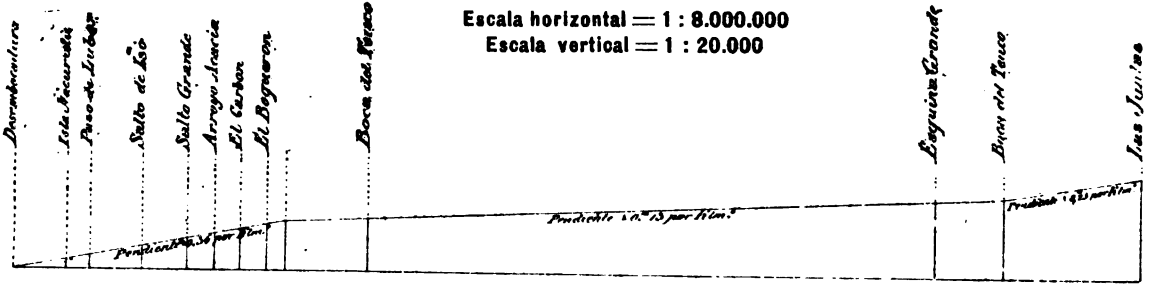
terreno en que las aguas del Bermejo han actuado, para formular el cróquis del perfil longitudinal que se acompaña.

Entre la confluencia del San Francisco y el Paso de los Indios, hay 6 ú 8 pasos de poca agua que indudablemente son restos de vetas de greda que cruzaban el cauce del río que se iba formando, dejando vestigios de dos ó tres grandes cortes ó barrancas de 10 metros de altura (*A* y *B* del cróquis) á mayor ó menor distancia del punto *O*. En el terreno comprendido entre estas alturas, las aguas, con escaso declive, han divagado y abierto cauces en diversas direcciones hasta cortar sucesivamente esas relativas alturas, llegando así á ocupar una superficie de 1000 á 1300 metros de ancho. Desde allí han bajado con alguna velocidad á un punto que, por quedar relativamente más bajo ó por ser terreno de más fácil escavación, se ha formado en él la Boca del Teuco y antiguo Bermejo; mientras que al ser retenidas por la mayor altura relativa del punto *C* aguas abajo de «Esquina Grande», han seguido en direcciones variables, por accidentes locales, formando «el archipiélago del Bermejo», como le llama el Sr. Guillermo Araoz: dejando los dos grandes cauces del Bermejo central y el Teuco que ahora existen.

Desde aguas abajo de la «Esquina Grande» el terreno sigue en pendiente suave hasta que empieza á levantarse en la proximidad del Boquerón: las aguas, en consecuencia, han podido, en ese trayecto de condiciones uniformes, excavar su cauce con dimensiones bastante regulares; pero luego han encontrado la relativa altura de las barrancas actuales, de 14 metros, y para cortarlas han debido desparramarse aumentando el número de curvas hasta que han pasado la altura D.

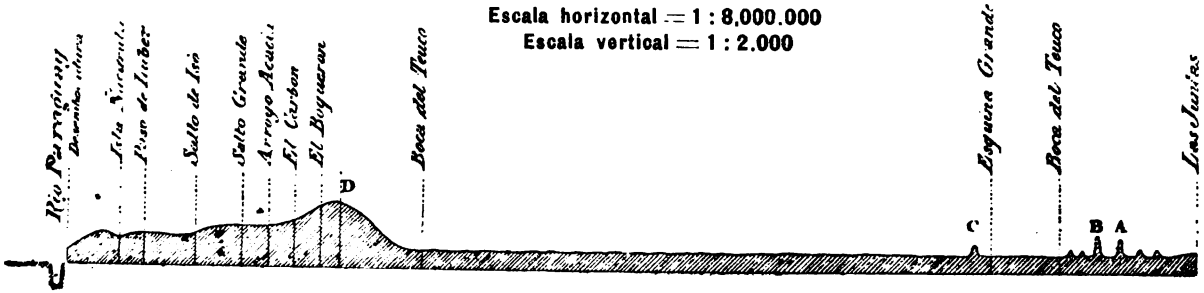
CRÓQUIS — DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LAS PENDIENTES DEL BERMEJO

Escala horizontal = 1 : 8.000.000
Escala vertical = 1 : 20.000



CRÓQUIS — ALTURA DE LAS BARRANCAS DEL BERMEJO

Escala horizontal = 1 : 8.000.000
Escala vertical = 1 : 2.000



Ahora bien, aceptando para la parte superior la pendiente media de 0.22 metros por kilometro, el cauce del río tendría la cota 218 metros sobre el nivel del mar en el punto C.

El río Teuco llevaba aproximadamente 45 metros cúbicos de agua, según refiere el ingeniero Sr. Pelleschi y dada la sección y profundidad tan uniforme que indica el Sr. Araoz, la pendiente que le corresponde es aproximadamente de 0.13 metros por kilometro, y en la extensión hasta el punto D habría bajado á una cota más ó ménos de 130 metros.

Desde el punto D á la desembocadura del Bermejo, corresponde entónces una pendiente media de 0,36 metros por kilometro.

Asi se explica, por datos muy generales, y considerando á grandes rasgos la cuestión, que en el Bermejo superior las aguas se esparsan y formen *un archipiélago;* que el Teuco forme un cauce regular con aguas de poca velocidad, y que en el Bermejo inferior las vueltas se hayan transformado en islas, como la de Ñacurutú; que los pasos nuevos formen cascadas como lo han sido el «Salto Grande», el de «Isó» y el de «Luber»; que estos se transformen en rápidos, que á su vez canalizados en sus lados dejen en alguna parte islotes, y que estén en formación nuevas islas, saltos, rápidos é islotes como es indudablemente el caso ocurrente con el «Boquerón.»

El Sr. Araoz, menciona que Soria dió su nombre al Salto de Isó; pero este, como él de Luber, el de Ñacurutú y el Grande habían sido nombrados por Azara, por Arias y por Cornejo, é indudablemente habían sido designados apropiadamente en las expediciones de los siglos XVII y XVIII.

Las transformaciones de los saltos Grande,

de Isó, Luber y Ñacurutú tienen historia antigua y contemporánea muy semejantes, y la primera se deduce con las mismas leyes de la que se opera á nuestra vista.

En 1790, el coronel Cornejo describe el Salto de Isó con estas palabras:

« A las 5 ½ leguas cae con mucha violencia (el agua) por uno como banco que se forma en el cauce, de greda colorada fuerte, y *atraviesa de una banda á otra*. Fué preciso descargar para superar este banco, creyendo fuera de tosca, y gastamos tres horas para verificarlo. »

A su vez Soria lo describe como:

« Un banco de greda aceitosa que el río divide en dos brazos, como se vé en el plano. »

El Salto de Luber lo describe el coronel Cornejo así:

« Por esta segunda canal corre medio cuarto de legua de largo, y vuelve á recojerse á otro canal de la misma naturaleza de la primera donde entra *formando una caida como de una vara de altura, por donde se descuelga* ».

Soria, como anteriormente he dicho, lo describe como rápido.

La « Compañía de navegación del Bermejo» encuentra ya el paso de Ñacurutú y los saltos Luber é Isó excavados suficientemente para presentar en el peor (el de Isó) una canal de 20 metros de ancho y 1,30 de profundidad, en *estiage*.

Queda pues evidenciado que la naturaleza está trabajando lentamente para transformar el río Bermejo en un curso navegable, como lo constata todo aquel que, remontando el río Paraguay, observa que aguas abajo de la desem-

bocadura del Bermejo en él. existe permanentemente una larga faja rojiza que no es otra cosa sinó el producto del trabajo de excavación y ensanche que vienen haciendo sin cesar las aguas de ese río.

Pero el hombre. que debe ayudar á la naturaleza. tiene hoy elementos poderosos para efectuar ese trabajo con mayor eficacia que la acción lenta de las corrientes de agua y. por consiguiente. con una rapidéz infinitamente superior.

¿Qué trabajos habría que ejecutar para obtener en el Rio Bermejo un cauce navegable con una profundidad mínima de 1.30 metros en las aguas más bajas?

1º Reconcentrar en un solo canal. por medio de estacadas parciales. las aguas que vienen desde Orán al Teuco.
2º Dragar los 6 ú 8 pasos desplayados. ó vetas de greda. con una anchura de 40 metros y la profundidad de 1,30. lo que no alteraria sensiblemente la sección de esos desplayados.
3º Reconcentrar las aguas en el Teuco. cerrando la boca de entrada al Bermejo Central.
4º Dejar el cauce del Teuco como está salvo algún pequeño trabajo para que sus aguas no salgan de su cauce.
5º Dragar los pocos malos pasos que hoy existen entre la desembocadura del bajo Bermejo y la Boca inferior del Teuco en el Bermejo y la de éste en el Paraguay.

Los diques ó palizadas de concentración de las aguas no pueden ser de gran costo. pues. por la misma altura de las barrancas. se com-

prende que los pilotes que se clavasen no tendrían que ser de gran longitud; por otra parte, los materiales necesarios, como ser la madera dura de la más excelente calidad, se encuentra en toda la longitud del río y la piedra se encuentra también sobre el mismo río, á la banda izquierda, frente á las Juntas del San Francisco, de manera que todo lo que deberia transportase desde alguna distancia, sería una pequeña cantidad de fierros como ser clavos y tornillos.

El dragado no puede ser tampoco de gran importancia puesto que los malos pasos son muy contados; pero si, en la parte superior, no hubiera entre ellos suficiente profundidad, aún después de la concentración de las aguas, podría recurrirse á unas cuantas esclusas económicas, de madera dura, como se han hecho tantas, de pino de tea, en Suecia y Estados Unidos, laterales á diques de sumergir, los que levantarían las aguas suficientemente evitando entonces el dragado.

Como en muchos otros casos, el estudio de la navegación del río Bermejo no se ha hecho con conocimientos adecuados ni método. Los viajes primitivos realizados en el siglo XVIII y principios del XIX fueron llevados á cabo por aficionados patriotas que solo relataron los hechos de la travesía en que habían sido actores; otros han sido realizados por capitanes de alta mar, cuya preparación científica para la resolución de obras de navegación interna es generalmente de absoluta deficieecia; en cuanto á la expedición del Comandante Page, esta era de simple reconocimiento; de manera que ningún explorador se ha preocupado de estudiar el Bermejo, bajo el punto de vista del ingeniero; en cambio, las obras ejecutadas por la Compañía de navegación, por ejemplo, eran

perjudiciales para su navegación y, por consiguiente, á ella misma.

El mismo Sr. Araoz, que tanto ha navegado ese rio, y lo ha estudiado bajo diversos puntos de vista, como ser su historia y comercio, su fauna, su flora y las costumbres de las tribus que habitaban sus orillas, evidenciando su deseo de demostrar su navegabilidad, hasta la altura de la « Esquina Grande », con la publicación de un libro interesante por las numerosas observaciones y datos de hechos materiales que contiene—él mismo Araoz, digo, no lo ha estudiado, sin embargo, bajo el punto de vista de lo que hace el ingeniero á diario en casos semejantes, por la sencilla razón de que no era asunto de su competencia.

Así, en su obra citada, página 161, se expresa con notable desencanto, en estos términos:

« No vale la pena de dedicar unas cuantas carillas de papel á toda la sección del Bermejo que acabamos de mencionar (el alto Bermejo), *porque ella jamás responderá á ningún trabajo de navegación*. En invierno, lo hemos dicho repetidas veces, no hay canal continuado que dé una vara de agua, y en verano corre allí el río con extraordinaria fuerza, baña sus márgenes y sigue por entre alisos (palo bobo) y sauces que no sirven para alimentar las calderas. Esto sea dicho sin tener en cuenta los peligros de las crecientes que han sido objeto de algunas consideraciones en páginas anteriores.

« Más bien podría pensarse en el rio San Francisco desde 6 ó 7 leguas de su confluencia con el Bermejo, hasta el río San Pedro (Grande de Jujuy) puntos separados por 45 leguas, poco más ó menos. Pero esta seria una navegación aislada.»

Esta trascripción nos demuestra que el señor Araoz, como la mayor parte de los que expedicionaron en el Bermejo, si bien se han

preocupado de dejar constancia de los inconvenientes materiales que presenta su navegación, no se han detenido á pensar un momento en que la ciencia del ingeniero tiene mil medios de salvar esos inconvenientes. sobre todo cuando ellos son tan nímios como los que se presentan magnificados para demostrar que la navegación de ese río es un problema de árdua solución.

Para no citar sino un caso típico de tales inconvenientes imaginarios, me referiré *á la falta de madera en un corto trayecto de las márgenes del río.*

¿Qué dificultad puede haber, en la región de los bosques inmensos de madera dura, para proveerse de ella. abordo ó á remolque, para hacer la navegación de unos cuantos kilometros, cuando las máquinas consumen medio kilogramo de carbón por caballo — hora ?

Es claro que si hubiera habido profundidad de agua en todo tiempo en el Bermejo, y no hubiera habido dificultades para su navegación. tampoco se recordarian los nombres de los Arias, los Cornejo, los Soria, ni los Arenales, los Uriburu ó los Molina; pero desde que se trata de hacer navegable un río, débese utilizar los conocimientos y los poderosos medios que la humanidad ha conquistado, y particularmente los que se deben al siglo XIX.

He indicado dos medios sencillos y económicos. casi podría decir de *ingeniería criolla*, para obtener una mínima profundidad de agua; el de encauzar el agua con palizadas y profundizar los pasos por cortes parciales. y el de levantar el nivel de las aguas con diques de agujas de subir en estiage y de bajar durante las crecientes.

El tercer medio que se puede emplear, sería

el conocido, desde hace muchos siglos: el de hacer *un canal lateral con esclusas*, uniendo el río San Francisco, directamente, con el Teuco, para lo cual bastaría utilizar uno ó dos metros cúbicos de aquel caudaloso río.

La diferencia consistiría en que, en este caso, el empleo de las esclusas costaría tres ó cuatro millones de pesos m/n. mas que el de la concentración del cauce ó el del levantamiento de la superficie del agua.

Al considerar que Soria describia en su itinerario de viaje desde el río Ledesma al San Francisco (Río Grande de Jujuy) atribuyéndole á este una anchura de 50 á 100 metros, con solo unos pocos malos pasos, pensé que debería estudiarse para hacerlo navegable hasta ese punto como continuación del Bermejo, aplicando para su mejoramiento uno de los dos médios indicados.

El dicho del Sr. Arauz al respecto confirma lo expresado por Soria y hace pensar en la gran utilidad de establecer una *navegación continua* hasta el centro de la Provincia de Jujuy, ó sea hasta una distancia de solo unos 100 kilometros de su ciudad capital.

Las obras necesarias para obtener una mínima profundidad de 1,30 metros, creo que no pueden costar más de los quinientos mil pesos fuertes votados como premio por el Congreso de 1862 para cuando la navegación se hallase definitivamente establecida y arreglada.

¿Compensaría este gasto la adquisición de la antedicha profundidad de agua en las épocas de bajante?

Aun con el peor sistema de navegación, que es el que ha sido empleado en la del río Bermejo, es decir, con vapores de hélice capaces de conducir á su bordo un regimiento

completo, con sus víveres é impedimenta, ó 240 toneladas de carga, lo valdría para el territorio del Chaco.

Pero no es ese el sistema de transporte apropiado para las grandes distancias que hay que recorrer y menos dado el gran *interland* á que esa navegación debe responder.

Los alemanes han transformado, en un siglo, la navegación del Rhin, que no era en el principio de las obras más de lo que es hoy el Bermejo, poseyendo en la actualidad una vía navegable de transporte cuyo movimiento es de 30 millones de toneladas anuales.

Allí podemos, y sin recurrir á lo que se hace en Estados Unidos, en la India ó en el Congo, estudiar el sistema de navegación que conviene en cursos de agua de poca profundidad.

En primer lugar, se han desterrado completamente los vapores á hélice, que son inferiores como remolcadores á los de rueda cuando la profundidad de agua es menor de 2.50 metros.

Los vapores no conducen carga, sino el combustible más necesario para el viaje; son pura máquina y remolcan el mayor número posible de chatas de regular porte ó pocas de mayor porte.

Si los españoles tenían el proverbio de «buque grande ande ó no ande», los alemanes han llegado á su vez al convencimiento comercial de que: en largas distancias las embarcaciones de poco porte no compensan absolutamente el capital.

« En 1870, las chatas más grandes del Rhin cargaban 500 á 600 toneladas.

« Desde esa época su tonelaje ha aumentado en una progresión constante.

« Según una « Enquéte » efectuada por la «Societé La Loire Navigable : »

« Se han construido, en 1890 de 1400 toneladas.
» » » » 1892 » 1560 »
» » » » 1894 » 1740 »
» » » » 1896 » 2070 »

« En el mes de Octubre de 1897, una compañía de transportes de Ruhrort se proponía hacer construir, en Holanda, una embarcación de 100 metros de largo, 15 de ancho y 3,40 de puntal, de porte de 3700 á 4000 toneladas.

« El último remolcador á ruedas construído por cuenta de la sociedad de transportes de Mannhein « el Mannhein N°. 6, » tiene 68 metros de largo, 8,40 de ancho y *1,24* METROS DE CALADO ; su fuerza es de 325 caballos efectivos ; remolca en 65 horas, de Ruhrort á Mannhein, 4200 toneladas, ó sea la carga de 420 vagones, repartida en 4 chatas.

« Con un calado de 0,70 metros todavía puede remontar 450 toneladas.

« El remolcador « Stadt Strassbourg núm. 1 » con 15 toneladas de carbón á bordo, no cala sino 1,05 y remolca, en dos chatas, 2000 toneladas.

« El remolcador « Stadt Strassbourg núm. 2 », con una provisión de 15 toneladas de carbón á bordo solo cala de 0,85 á 0,90 metros.

« De Bromber á Danzig hay vapores de ruedas á popa que remolcan de 5 á 6 chatas, cada una de 150 á 200 toneladas de porte, pudiendo ellos mismos llevar 200 á 250 toneladas. »

Para comparar este sistema de transporte con el de vapores conduciendo, por ejemplo, 200 toneladas de carga, es suficiente establecer una comparación en globo.

Un vapor de esta condición, para conducir de Orán á Buenos Aires 1000 toneladas de carga, debería hacer 5 viajes redondos, demorando en cada puerto 6 ú 8 días. El gasto de carbón, tripulación, etc.. seria el correspondiente á los 5 viajes y la demora en puerto, en total, de 50 á 60 días.

Un vapor remolcador conduciendo 1000 á 1200 toneladas de carga en chatas, haría un solo viaje redondo en los 40 ó 45 días perdidos por el otro en puerto; en cambio, consumiría un poco más de combustible que el primero en *un solo viaje* y tendría un poco mayor gasto en marineros para las chatas durante el tiempo de parada del otro en puerto.

El ahorro del interés del capital que representan los vapores, y el del costo de tripulaciones salta á la vista, no habiendo por lo tanto necesidad de detenerse á demostrarlo.

La navegación del Bermejo, pues, en mi opinión, debería hacerse con vapores remolcadores de modesta fuerza, como para arrastrar 1000 toneladas, construidos de ruedas, con máquinas de triple expansión para quemar leña y con comodidad para algunos pasageros.

Las chatas, por ahora, de la modesta capacidad de 250 á 300 toneladas de porte, de madera del Chaco, construidas en las mismas márgenes del río Bermejo, resultarian de un costo mínimo.

Más tarde, ó en tiempo de crecientes, podrían emplearse chatas tres veces mayores.

Comprendo que alguien objetará que en las vueltas del río Bermejo será difícil que navegue un tren de cuatro chatas.

Contestaré, haciéndome cargo de la objeción:

Al empezar á escribir este artículo ocurrí á mi amigo el Sr. Natalio Roldan, en busca de antecedentes sobre la navegación del Bermejo, quien me proporcionó, entre otros datos interesantes, el de que la «Compañía de navegación» había construido en dicho río una chata de 45 metros de largo y 15 metros de ancho,

que. cargada con 600 toneladas de madera había bajado. navegando sola el Bermejo. y luego el Paraná. hasta el puerto del Rosario, donde se había vendido la madera y la embarcación.

Como se comprende, una chata de esas dimensiones y de esa construcción. no tiene gobierno, por la sencilla razón de que sin un fuerte velamen, no podía adquirir velocidad. y sin velocidad ninguna embarcación obedece al timón

Si esa chata ha podido pasar hacen yá años los saltos de Luber é Ysó. y los malos pasos del Nacurutú. etc., no hay razón alguna para que un tren de chatas de 6 ú 8 metros de ancho no lo pase una vez que se hayan eliminado los antiguos saltos. profundizando los malos pasos y se hayan extraído los buques á pique y raigones. (*)

Las chatas gobiernan perfectamente cuando llevan velocidad. y serpentean en los canales lo mismo que los trenes del F. C. C. y N. O. en la línea de Córdoba á Cruz del eje.

Cuando se navegaba por la antigua canal de entrada al Riachuelo. los vaporcitos remolcaban trenes de 3 ó 4 pailebots. en un canal tortuoso, y con marejada fuerte (que era cuando había suficiente agua) sin el menor inconveniente.

(*) Algunos *amateurs* de exploraciones a ojos cerrados, hacen gran aparato de la dificultad y peligro que presentan a la navegacion algunos centenares de troncos o raigones de arboles que existen en el cauce del Bermejo. Es natural que para establecer una navegacion regular debe empezarse por hacerse desaparecer estos obstaculos. Pero la operacion es relativamente facil y economica, segun se desprende del siguiente parrafo de la obra del Sr. Araoz, pagina 469: «....Aqui solamente apuntaremos el recurso que para llenar los mismos fines tenemos en la dinamita, cuya formidable explosion, *con una carga de pocos gramos*, basta para remover los mas gruesos arboles enterrados en el lecho del rio Teuco o del rio Bermejo.»

Por lo demás, las dimensiones y tonelage de las embarcaciones es materia á fijarse una vez conocidas todas las condiciones definitivas relativas á la navegabilidad de un río.

Veamos ahora cuál sería el costo de trasporte por chatas á remolque. desde Oran hasta Buenos Aires. para deducir las conveniencias del comercio. del cargador y del gobierno, ó sea del país, en el trasporte por agua.

Un modesto vapor remolcador puede costar.	$ 100.000 m/n
4 chatas. bien pagas, construidas en el Bermejo.	» 15.000 »
Tripulación de vapor y chatas al año	$ 14.400 m/n
Combustible (madera dura. etc.). por año	» 4.800 »
Interés del capital por el vapor al año 12 %	» 12.000 »
Amortización del mismo al año 12 %	» 12.000 »
Amortización é interés del valor de las chatas 18 %	» 3.000 »
Interés y amortización del capital. y gastos por año. total	$ 46.200 m/n

Calculando un viaje redondo cada *dos meses* y que cada viaje conduzca 700 toneladas de carga aguas abajo y 100 toneladas aguas arriba. tenemos en el año un flete de 4800 toneladas.

Desde Jujuy á Buenos Aires el flete por tonelada. como ya he dicho. es de $ 32.70 m/n. por azucar. $ 33.70 por minerales en bruto. $ 77.73 por cueros secos. etc.. y el de Buenos Aires á Jujuy, según las mercaderías $ 77.73 y 79.73 m/n.

No puede pues, considerarse exagerado para Oran y los futuros puertos sobre el Bermejo que se hallan en peores condiciones que Jujuy para el transporte de sus producciones, que calcule un flete de $ 20 m/n por tonelada.

Las 4800 toneladas transportadas á remolque, tanto aguas abajo como aguas arriba, en un año, á razón de $ 20 producirían. . . .	$ 96.000 m/n
De cuya suma, descontando intereses, amortización, sueldos de tripulación, etc.	» 46.200 »
Quedaría una utilidad todavía de .	$ 49.800 m/n

para pagar seguros, gastos de puerto, y derechos de navegación al Gobierno.

Ahora bien: ¿Cuanto podría percibir anualmente el Gobierno por el tráfico en el río Bermejo de los productos del Chaco, Jujuy, Salta y Bolivia? Sería muy aventurado entrar en cálculos de lo que vale solamente para Bolivia esta ruta, y me limitaré á considerar tan solo el impuesto de peage á algun producto del Chaco.

Suponiendo que el Gobierno es comerciante, y divide la extra-utilidad del cargador, le correspondería por peage alrededor de $ 5 m/n por tonelada transportada.

Tomando un solo artículo del Chaco que se exportaría en gran escala si se tuviera la comodidad de embarque, el Gobierno tendría una utilidad muy considerable.

En el año 1900 se han exportado 239.557 toneladas de rollizos de quebracho.

Si solo se tomara esta cantidad para los años futuros y se supone lógicamente que esos rollizos provengan del Bermejo, ella pro-

duciría el derecho de 239.557 × 5 = $ 1.197.785 moneda nacional, el que pagaría con exceso un interés usurario sobre el costo de las obras.

Pero no es mi opinión la de que el Gobierno debe cobrar peage en ríos canalizados ó canales artificiales; muy al contrario, opino que estos serán los grandes caminos nacionales que han de aumentar prodijiosamente la producción, atraer la población y fomentar la riqueza pública; creo que una vez ejecutadas las obras, no debe cobrarse más derecho que el indispensable para la conservación de las mismas.

El río Bermejo es, en resúmen, susceptible de hacerse navegable en todo tiempo, con poco costo, hasta una buena altura en el río San Francisco, para embarcaciones de un metro de calado, cuya capacidad depende de la eslora y manga que se les pueda dar; de navegarse por embarcaciones de mayor calado durante unos meses del año por lo menos y, por fin, se puede regularizar á una profundidad mínima, á voluntad, siempre que se encuentren parages apropiados en las serranías para construir diques de embalse de relativo poco costo.

Hemos perdido más de 40 años sin abrír esta ruta económica para la producción de Bolivia y de las provincias del Norte, acordando subvenciones, concediendo tierras y otorgando premios que á nada sério han conducido.

Lo que corresponde es que una comisión de ingenieros, con la preparación necesaria en materia de hidráulica (puertos y canales), en corto tiempo, tomando un simple sondaje en las partes profundas y de ancho cauce, y limitándose á levantar planos parciales de detalle de las obras que deben realizarse para encauzar las aguas, ensanchar y profundizar

los malos pasos, nos haga conocer el costo de las obras que se puedan realizar para obtener tales ó cuales profundidades, sin solución de continuidad, para las necesidades actuales y en previsión de las del futuro.

Sobre todo, debemos ponernos en guardia contra pedidos de concesiones de privilegios y de premios quizá más perjudiciales que los otorgados en los últimos 40 años, y cuyo único beneficio es demorar el establecimiento definitivo y relativamente fácil de una vía de comunicación de un carácter eminentemente nacional.

Porque el río Bermejo sigue siendo codiciado por los hombres de empresa:

En 1897 los Sres. J. M. Burgos y C^{a}, propusieron al P. E. establecer una linea de navegación desde Buenos Aires hasta Orán, comprometiéndose á hacer los dragados, represas y muelles para mantener permanentemente dicha navegación, y á efectuar doce viajes anuales con vapores que llevarían *100 toneladas de carga* hasta Hernandez (frente á Rivadavia) y de menor porte hasta Orán.

A su vez pedían al Gobierno.

Una subvención de cinco mil pesos por cada viaje durante los diez primeros años,

Explotación, durante 40 años, de los impuestos de puerto, muelles, almacenaje y eslingaje á todas las embarcaciones que naveguen dicho río.

La cesión, por el precio y condiciones de la ley, de una zona á cada lado del río y con frente á este, de cincuenta leguas de frente por cinco de fondo, en una ó más fracciones y á su elección.

La exención de todo impuesto fiscal para todas las propiedades.

Siendo lo fundamental, en materia de vías de transporte, el costo de éste, bastaría, para descalificar esta propuesta, la idea de emplear

en la navegación de más de 2500 kilometros de distancia, vapores de 100 toneladas de carga con trasbordo á vapores menores en Hernandez.

A su vez, en 1899 los Sres. C. G. Raffelghem y C^{a} presentaron una propuesta al Poder Ejecutivo para construir y explotar un canal lateral al río Bermejo, desde el río Paraguay hasta el San Francisco, con un ramal desde un punto del anterior hasta otro situado aguas abajo del nacimiento del río Guapay, afluente del Mamoré, en Bolivia — Distancia que, desarrollada en canal, estimo en más de 2.500 kilometros.

No es nada lo que pedían los concesionarios. Júzguese:

« Para la alimentación del canal, la Compañía tendrá el derecho de emplear y desviar todos los rios, lagos, lagunas, pantanos, etc., que se hallen entre los rios Bermejo y Pilcomayo inclusives.

« La Compañía tendrá también el derecho de utilizar y conducir estas mismas aguas por medio de canales auxiliares, canaletas, conductos, etc., desde la toma hasta el canal, de acuerdo con los planos que á ese efecto apruebe el P. E.

« El derecho al servicio de paso de las mismas aguas por las propiedades que deban cruzar, sera declarado *de utilidad pública*. Las indemnizaciones que surgieren de ese hecho, serán por cuenta del Gobierno.

« El Gobierno deberá adquirir por su cuenta y transferir gratuitamente á la Compañía, los terrenos necesarios para el canal y *sus dependencias*.

« La Compañía se reserva el derecho de establecer á lo largo del canal, una línea férrea de trocha angosta, que necesita para la construcción del mismo canal, reservándose el derecho de trasportar cargas por dicho ferrocarril.

« La Compañía tendrá el derecho exclusivo de navegación y de pesca en toda la extensión del canal y ramales; tendrá también el derecho esclusivo de circulación sobre las vías férreas que establezca en

las tierras concedidas, como sobre los caminos que construya á lo largo del canal y ramales. Los derechos de peage por estos diferentes servicios serán establecidos de acuerdo con el Gobierno.

« Las embarcaciones, *carretas*, y vehículos particulares á los cuales la Compañía autorizara el tránsito y la circulación por el canal, ramales y caminos contiguos, deberán conformarse al reglamento de la Compañía y obedecer estrictamente las órdenes de los agentes de esta. Esas embarcaciones, *carretas* y vehículos pagarán el derecho de tránsito por el canal y de circulación por los caminos de acuerdo con las tarifas aprobadas por el Gobierno.

« La Nación concederá á la Compañía cinco leguas cuadradas de tierras fiscales á cada lado y sobre todo el largo del canal y ramales.

« En el caso de no haber tierras fiscales disponibles á lo largo del canal, la diferencia se completará mas adelante.

« El Gobierno no podrá, durante un periodo de 60 años, hacer ó construir, ó dejar hacer ó construir, en el territorio de Formosa, por su cuenta ó la de terceros, ningun canal ó ferrocarril que corra paralelamente al trazado del canal objeto de esta concesión; no podrá tampoco, durante el mismo período, acordar ningún privilegio industrial en los límites de la concesión, que por su naturaleza pueda perjudicar los derechos adquiridos por la compañía.

« Se declara libre de derechos de entrada ó impuestos de cualquier naturaleza establecidos ó á establecerse, tanto nacionales y provinciales como municipales, y esto durante un período de 30 años á contar desde la promulgación de la ley de concesión, todas las máquinas, herramientas y útiles para las colonias y establecimientos agrícolas, industriales y mineros que se establezcan en las tierras concedidas. »

En cambio, la Empresa se comprometía á:

« Construir un canal y ramales de aproximadamente 2.500 kilometros de desarrollo.

« El ancho normal del fondo del canal no será menor de treinta metros, y de sesenta metros en la parte superior.

« La profundidad del canal, en los parajes de menos fondo, será de dos metros con cincuenta centí-

metros. En los puertos y depósitos que se establecerán en cada cincuenta kilometros, más ó ménos, el canal deberá tener un ancho suficiente para que los vapores más largos admitidos puedan cómodamente evolucionar.

«La navegación se hará por medio de vapores, remolcadores y lanchas de un calado no superior á ocho piés ingleses, etc.»

El proyecto es, como se vé, de vastas proporciones; por un lado: privilegios de todas clases y la conquista de cinco mil leguas cuadradas de tierras; por el otro, obras tan atrevidas como puede deducirse del solo hecho de pretender los solicitantes internarse en los territorios de Bolivia, con canales navegables, hasta el grado 17!!

En cuanto á la faz práctica de este proyecto, para aquilatarla basta decir que el canal lateral al río Bermejo, en sustitución de éste, dadas las dimensiones propuestas, no costaría menos de ochenta á cien millones de pesos; mientras que el Bermejo mismo podría hacerse navegable para llenar todas las buenas condiciones comerciales con un gasto de uno, dos ó tres millones de pesos.

En último caso, bastaria la construcción de un canal lateral en la parte inferior y otro en la parte superior del Bermejo, aprovechando el Teuco casi íntegro para la navegación, lo que reduciria el costo presupuestado á menos de la cuarta parte de los ochenta ó cien millones. Esto no requiere demostración, porque se cae de su propio peso.

Es difícil estimar, como se dice vulgarmente, á ojo de buen cubero, el costo de la construcción del canal ramal al río Guapay, porque su trazado corta todas las caidas de agua de las serranias que forman arroyos, lagos, esteros y *pantanos*, á los que el canal tendría que

dar paso. La cosa es tanto más difícil que el trayecto es muy poco más conocido que el de los canales del planeta Marte.

Las dimensiones del canal son grandiosas, pues, siguiendo el ejemplo de Alemania, Estados Unidos y Holanda podrían navegar en él embarcaciones chatas de cuatro á cinco mil toneladas de porte; es verdad que los gastos de construcción serían fabulosos.

Insisto en que es más prudente, en lugar de perder tiempo en estudiar propuestas y producir informes sobre pedidos de concesión tan poco meditados como el de que acabamos de ocuparnos. empezar por el modesto y limitado gasto de hacer practicar un estudio de las condiciones actuales de los ríos Bermejo y San Francisco, para una navegación inmediata, también modesta y útil, con proyecciones de mejorarla para el futuro.

No dudo que lo expuesto respecto de la posibilidad manifiesta de poder hacer navegable el río Bermejo, sin grandes sacrificios, dejará también en quienes lo lean la convicción que yo mismo me he formado sobre el particular, y es: que no está lejano el día en que ese caudaloso río, convenientemente guiado y regimentado, se vea frecuentado por centenares de embarcaciones que lo recorran constantemente cargadas de los productos de aquella zona privilegiada y otros que, provenientes del oriente boliviano, bajen al río de la Plata para desparramarse por los mercados del mundo; que en sus orillas florezcan pueblos y colonias prósperas, formando cohorte á la villa de Orán, la silenciosa sentinela avanzada de la civilización argentina en el límite en que aún vaga el habitante de los bosques, que volvería á recuperar con creces sus antiguos rango y honores de-

Tenencia General y se convertiria en el puerto obligado donde se efectuaran las valiosas transacciones comerciales á que daria lugar la nueva y económica ruta de transportes, haciendo converger á ella todas las mercaderias de exportación y de importación que se movilizaran, por el Norte hasta Santa Cruz de la Sierra y el corazón de Bolivia, y, por el Oeste, hasta los valles de Humahuaca, de Lerma y Calchaquis.

Y recordando lo despoblado de aquella zona del país donde apénas si hay una densidad de población de 0.70 habitantes por kil²., es el caso de exclamar con Martín de Moussy: «Quelle activité ne régnera donc pas un jour le long de cet immense chemin naturel, lorsque la population, si pressée ailleurs, si rare ici, sera venue s'y établir!»

III

Los Rios Salado y Dulce

Río Salado. — Este río nace en el Valle de Lerma, Provincia de Salta, de la unión del río de Arias, cuyos afluentes principales son el río del Toro y el de la Silleta, con el de Guachipas, formado éste del río de Santa María, que recibe las aguas de la Sierra de los Quilmes y de la falda occidental del Aconquija, y de los ríos Cachi, Calchaquí, Cajón, etc. Desde frente á Cabra Corral, donde concurren los ríos de Arias, ó de Salta, y el Guachipas, — siendo la dirección general del primero Norte-Sud y, la del segundo, Sud-Oeste-Nor-Este, — el río del Pasaje ó del Juramento toma la dirección general Oeste-Este hasta la altura de Chañarmoyo y Pitos y después de haber recibido otros importantes afluentes en todo este trayecto, en los últimos lugares citados toma su definitivo rumbo general Nor-Oeste-Sud-Este, que conserva en la mayor parte de su curso, ó sea en su trayecto por el resto de la provincia de Salta y por el de la de Santiago del Estero (en este trayecto no recibe el Salado ningún afluente); recién á la altura del paralelo 30, en la Provincia de Santa Fé, toma decididamente el rumbo clavado al Sud, el cual conserva hasta que desemboca en el río Paraná un poco al Sud de la misma ciudad de Santa Fé.

Su histórico nombre de Juramento lo conserva hasta el parage llamado La Brea, en la Provincia de Santiago. donde recién se le designa con el de «Salado» porque en tiempo de sequías sus aguas toman cierto gusto salobre ó amargo debido quizás al yeso que traen en disolución.

La distancia, en línea recta, entre Pitos — donde el Salado sale al Chaco Salteño, — y su desembocadura en el río Paraná. es de unos 800 kilometros; en cuanto á la longitud de su desarrollo, es imposible estimarla con aproximación en razón de los meandros que forma su curso de un extremo al otro.

A su entrada en territorio chaqueño, el terreno que cruza este río presenta alguna mayor pendiente que el resto de su curso, por lo que corre encajonado, pero luego, en la Provincia de Santiago se desparraman sus aguas en varios parages. formando estensos esteros como ser el de San Antonio. de unos 80 kilometros de largo por 10 kilometros de ancho. y el de Tomacop Hoyorn, más ó menos desde la estación Matará hasta la de Anatuya del ferrocarril San Cristóbal, de unos 60 kilometros de largo por 4 á 6 kilometros de ancho.

Entre los dos esteros y aguas abajo del segundo, el río es también encajonado, y en casi todo su curso se desborda en las crecientes, llenando numerosas lagunas laterales que le devuelven sus aguas en las bajantes y ayudan á mantener el curso del río en el estiage.

Sus aguas provienen de las lluvias que caen en su cuenca superior en los meses de noviembre á marzo, las que conjuntamente con los deshielos, cauzan las crecientes y desbordes y mantienen el máximum de volúmen entre los meses de diciembre á julio.

En muchos trechos del trayecto de este río se encuentran, lateralmente, no pocos cauces antiguos, secos, que demuestran la poca estabilidad de su lecho.

Río Dulce. — De la vertiente oriental del Aconquija bajan á la llanura de Tucumán infinidad de ríos entre los cuales pueden citarse el río Grande ó Salí, el Lules, el Pueblo Viejo, el Graneros, etc., cuyos caudales, reunidos al llegar á la frontera de la Provincia de Santiago del Estero, en la proximidad de Río Hondo, forman el río Dulce. Este corre desde allí en dirección Este y toma rumbo al S. E., á la altura de Gimenez, corriendo desde entonces paralelamente al Salado, en una gran extensión, y llegando á aproximarse de él en no más de 50 km.

Cuando se examina el mapa de la República Argentina con el propósito de reconocer la importancia de sus ríos y de estudiar el problema de su navegación interior, y se tropieza con un río como el Salado que nacido en el corazón de los Andes atraviesa una gran extensión del territorio y termina en un río navegable de la importancia del Paraná, se vé uno inmediatamente conducido á averiguar las condiciones de sus afluentes ó de los ríos que corren en una misma ó aproximada dirección y á no exagerada distancia, para deducir qué comunicaciones se pueden establecer entre ellos y qué cuencas se pueden unir con ventajas para la navegación.

Así, pues, al examinar el Salado, que concurre al río Paraná, es forzoso apercibirse que el río Dulce, que se pierde en una gran depresión del terreno, no podría llegar á ese río

navegable sinó por un ramal que lo uniera con aquél; de aquí resulta la necesidad de tratar de ambos conjuntamente.

Es notorio que los conquistadores del Perú fundaron las ciudades interiores de Jujuy, Salta, Tucumán, Córdoba y San Luis; mientras los del río de la Plata fundaron las ciudades de Buenos Aires, Santa Fé y Asunción. Este hecho explica porqué la población de esta antigua colonia española se extendió por las serranías de los Andes, las de Córdoba y San Luis por el Oeste y por las riberas de los ríos de la Plata, Paraná y Paraguay, dejando bajo el dominio del aborigen una extensa zona intermediaria casi desierta.

Hasta hace ménos de medio siglo las comunicaciones del litoral con las provincias del interior, aunque expuestas á los malones de los indios, se hacian desde las riberas del Paraná á las sierras de Córdoba, mas ó ménos defendidas, al Norte, por la línea de fortines de Soledad, Uchales, Tostado, Libertad, Bracho, etc., y, al Sud, por los de Rojas, Junin, el Cura, Mercedes, Melincué, Guardia de la Esquina, Cruz Alta, hoy Juarez Celman, La Carlota, Jagüel, etc.

Los conquistadores provenientes del Río de la Plata, trataron indudablemente de establecer la continuidad de la población entre el río Paraná y las sierras de Córdoba y remontaron, como ya hemos visto, el río Tercero por unos pocos kilometros, hasta el paso de Ferreyra, donde encontraron rápidos que les mostraron la imposibilidad de la navegación; y es evidente que si tampoco poblaron á lo largo del río Salado, fué porque sus condiciones de navegabilidad no se lo permitió.

Una prueba de las tentativas para estable-

cerla por el segundo de estos ríos nos la dá el conocimiento de que. á principios del siglo XVIII°. una expedición provista de canoas bajó desde Matará hasta Santa Fé. dando motivo á la formación y presentación de un proyecto que fué desestimado en la metrópoli.

El recuerdo de estos y otros antecedentes se ha conservado siempre por tradición. y así el Coronel Arenales. en 1833, lo menciona en las siguientes palabras:

« A las antedichas consideraciones debe agregarse la de que el río Salado, segun el testimonio de personas prácticas é inteligentes, es navegable para lanchones grandes desde Santa Fé hasta Matará. »

El Sr. Estevan Rams que. como enseguida veremos. fué concesionario para la navegación del río Salado. también menciona. en una carta de 28 de agosto de 1863. á Mr. T. J. Hutchinson (*) que en 1850 el fué imformado que el río Salado podía hacerse fácilmente navegable con un gasto de cien á doscientos mil pesos fuertes.

Declarada en 3 de octubre de 1852. la libre navegación de los ríos de la Plata. Uruguay y Paraná « á todo buque mercante cualquiera que fuera su nacionalidad. procedencia y tonelaje. y sancionados. por ley de diciembre 2 de 1854. los tratados referentes á ella, celebrados con Inglaterra, Francia y Estados Unidos. el gobierno de esta nación envió al capitán Tomás J. Page al mando de la cañonera Waterwitch á hacer un reconocimiento y levantar las cartas de dichos ríos.

El Capitán Page. despues de otros trabajos

(*) T. J. Hutchinson: « Buenos Aires and Argentine Gleanings », página 308.

análogos, emprendió el reconocimiento del río Salado, partiendo de Santa Fé el 3 de julio de 1855 en el vapor *Yerba*, que calaba 0,60 metros, encontrando á poco andar una profundidad de 0,75 metros, la que disminuyó á la altura de Monte Aguará — como á 200 kilometros en línea recta desde Santa Fé, —á tal extremo que hizo regresar al vapor á Buenos Aires y volviendo el mismo á Santa Fé se trasladó por el camino de Córdoba á Santiago del Estero.

Desde este punto, el Capitán Page pasó á la estancia Sepulturas, en el estero de San Antonio, descendiendo el río en una canoa, que le facilitaron los hermanos Taboada, hasta el monte Cueva de Lobo. De allí la canoa fué llevada al paso de Naviche, y en ella se descendió hasta el de Sandía, donde se suspendió la expedición por escasez de víveres, dandosé por sabido, por referencias de vecinos conocedores de la localidad, de que el resto del Salado hasta el Monte Aguará es navegable por lo ménos durante seis meses del año.

Entre tanto el Capitán Page había comisionado á su subalterno el Teniente Mr. Murdough para trasladarse á Miraflores, un poco aguas arriba de San Miguel y este habia bajado en una canoa hasta la misma estancia de Sepulturas.

La opinión del Capitán Page respecto al resultado de su exploración, está consignada en la nota contestación al Sr. Ministro Doctor D. Juan M. Gutierrez, de fecha 2 de abril de 1859, que reproduzco en gran parte por ser de positivo interés su contenido:

« En cuanto á la practicabilidad de hacer navegable el río Salado, para embarcaciones de dimensiones adecuadas á las necesidades tanto presentes como

futuras del país que recorre en su curso, jamás he tenido dudas al respecto, desde que lo exploré, y es con placer que ahora he sabido que se tomarán medidas para remover del río los obstáculos á su inmediata navegación.

« Un exámen cuidadoso en la estación *de la baja*, determinaría de una vez los pasos que deben darse para efectuar este objeto....

« No debe suponerse que porque el río Salado no admite navegación en toda la extensión indicada en mi exploración durante *todo el año*, no pueda hacersele servir á los fines del comercio y del trasporte. Debe tenerse presente, que de los distritos rurales más fértiles de los Estados Unidos, donde hay mucha población, fluyen muchos tributarios del Mississippí (á orillas de los cuales están situadas grandes ciudades comerciales, exportando é importando anualmente sus cientos de miles de toneladas de frutos y mercaderías), que no son navegables ordinariamente por vapores que *solo calan dos piés*, sino en una mitad del año, y muchas veces en una tercera parte....

« Tal es el caracter del río y del país que se recorre (aunque no he examinado cada localidad con el ojo crítico del ingeniero, ni tenía tal propósito en vista) que no tengo duda que el Salado con un desembolso de dinero insignificante, comparado el gigantesco resultado, podría hacerse navegable, *durante todo el año* hasta Navicha, punto adaptable en la provincia de Santiago del Estero, y de allí podría seguirse gradualmente la navegación, con el costo solamente de la obra de mano, hasta los límites Sur de Salta.....

« Espero que la Empresa que yá ha comenzado sus trabajos en el Salado, pueda tener una felíz terminación, porque lo considero digno de todas las consideraciones y de toda la consideración protectora que la Confederación Argentina pudiera darle. »

La Empresa referida era la casa Estevan Rams y Cía. de esta plaza, la que había celebrado el contrato de 2 de junio de 1856 con el Gobierno y cuyas cláusulas más importantes eran:

« El Gobierno concede á la casa de Estevan Rams y Cía. la exclusiva por quince años para hacer el tráfico comercial y de pasageros con buques de vapor en los rios Salado y Dulce de la Confederación.

« La Empresa deberá estar lista para empezar el tráfico del río Salado á más tardar en todo el mes de octubre de 1857 y en todo el año de 1858 hacer un viaje exploratorio del río Dulce.

« El Gobierno proporcionará á la Empresa sobre la costa del Puerto del Rosario, una área cuadrada de terreno de 200 varas por lado y concederá 20 leguas cuadradas de terrenos adyacentes al Salado.

« La Empresa no podrá suspender el tráfico por los expresados rios, mientras proporcionen tres piés y medio (1.05 m.) de profundidad por lo ménos.

« El máximum del importe por flete de la carga que conduzcan los buques de la Empresa será de $ 60.00 oro por tonelada para los artículos de peso entre el Rosario y Matará y de $ 80.00 oro entre el Rosario y el punto más alto del río Salado hasta el cual se comprometen los Empresarios á hacer practicable su navegación.

« Tan luego que la Empresa empezase á hacer el tráfico del río Salado, el Gobierno declarará libres ó francos sus puertos para la exportación de mercaderías de Ultramar a Bolivia, reservándose reglar convenientemente el uso de esta franquicia, para prevenir el contrabando.

« Los Empresarios deberán empezar á más tardar, en el mes de agosto del año corriente, la obra á que se comprometen de despejar á su costa el río Salado (hasta su confluencia con el de las Piedras ó hasta donde fuese posible navegarlo, descendiendo el primero) destruyendo los obstáculos que pudieran embarazar su navegación; de lo que daran cuenta oportunamente al Gobierno, y si por algún accidente imprevisto no pudieran verificarlo en el expresado mes, lo pondrán también en conocimiento de aquel para que en vista del caso les acuerde la próroga de tiempo que tuviere á bien.

« Los Empresarios se comprometen asi mismo á remover á su costo los obstáculos que el río Dulce presentase para su navegación y á empezar su tráfico con buques de vapor dentro de cinco años, etc. »

El señor Rams compró, para empezar la navegación, dos vaporcitos: el « Río Salado » de 3 ½ piés y el « Santa Fé » de 2 piés de calado, y mandó construir en Europa otro vapor y dos rastras de fierro para despejar el río de raigones.

En enero 26 de 1857, remontó el río Salado en el vapor Santa Fé hasta Monte Aguará. — el mismo punto á que había llegado el capitan Page en 1855 — y encontrándose sin agua suficiente para subir ó para bajar, por el descenso de las aguas, resolvió, mientras el vapor esperaba «la próxima avenida, para aprovecharla en prosecución del viaje emprendido», permaneciendo en Monte Aguará durante 11 meses. En este intervalo despachó, en 26 de julio, al capitán Benetti, con escolta de 60 hombres, para que, llevando una chalana, y aprovechándose del estado bajo de las aguas, limpiase el lecho del río y cortase los árboles de las orillas que pudieran embarazar el tránsito de las embarcaciones hasta Navicha.

Apercibido el Sr. Rams de que las dificultades de la navegación eran mayores de las que se le habían hecho creer, dejó el vapor en Monte Aguará y trasladándose por tierra al Paraná, ocurrió al Gobierno solicitando extensión del plazo de la concesión, expresando, en su nota de 11 de setiembre de 1857:

«La reciente exploración que acabo de hacer del río Salado hasta el Monte Aguará y los conocimientos que he podido recojer de la parte inexplorada aún, han venido á convencerme al fin de que su navegación no podrá conseguirse sino después de haber vencido muchas dificultades y realizado muchos trabajos á que solo podria darse cima con la labor constante de mucho tiempo y la inversión de un capital considerable....

«Hasta ahora mi solo capital es el que ha soportado los gastos de los primeros ensayos de esta empresa, sin que, á pesar de las ventajas exageradas que ha ofrecido á los que quisieran tomar acciones en ellas, se haya presentado hasta hoy un sólo accionista con cuya cooperación pueda contar....»

El Congreso, por ley de 24 de septiembre de 1857, extendió el plazo de la concesión por

15 años, y por 10 años más la exoneración de la mitad de los derechos de Aduana para las mercaderías que se transportasen por la compañia por el río Salado.

En 12 de noviembre de 1857 la Legislatura de la Provincia de Santa Fé hizo donación á favor del «Empresario de la navegación del río Juramento, D. Estevan Rams y Rubert, de 50 leguas cuadradas de terreno,» con 12 leguas de frente al río Salado, debiendo el Poder Ejecutivo «extender las escrituras de propiedad de 25 leguas con la fecha que esta ley reciba su sanción, y la de las 25 restantes una vez realizada la navegación.»

A mediados de 1858, el señor Rams obtuvo el consentimiento del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, para que su ingeniero, el Sr. Juan Coghlan, que había llegado al país con contrata con dicho Gobierno para proyectar las obras del puerto de esta Capital, preparase un proyecto de mejora de la navegación del río Salado.

El Sr. Coghlan se trasladó al río Salado y solo pudo remontarlo hasta la Estancia Grande, punto aguas abajo de Monte Aguará.

Prévia autorización del mismo Gobierno, el Sr. Coghlan, acompañado de los ayudantes don Enrique Neville Mortimer y D. José P. de Guerrico, comenzó de nuevo su trabajo en 17 de noviembre de 1858, levantando los planos del curso del río, sondándolo, tomando secciones, haciendo la navegación con tres chalanas y, acompañado por tierra, fijando ciertos puntos del río y tomando sus niveles.

Como tratamos cuestiones de ingeniería que deben resolver la hoy importantísima de la baratura de los transportes, sin lo cual en territorios esencialmente agrícolas no hay produc-

ción provechosa ni densa población posibles, creo conveniente estractar extensamente el informe y proyecto presentado por el ingeniero Coghlan en 25 de abril de 1859, subrayando en él los puntos sobre los cuales deseo llamar la atención del lector.

Dice el ingeniero Coghlan:

« El río Salado toma su orígen en la provincia de Salta y antes de llegar á Pasages constituye un Río muy importante con rápida pendiente.

« Continúa constante en sus dimensiones, pero con menos caida y corriente, hasta Matará en la provincia de Santiago y *allí, en la época de aguas bajas, toda su agua se pierde en los bañados.*

« *Las grandes crecientes de verano, que duran desde fines de diciembre hasta mayo,* llenan los bañados y *alcanzan hasta Navicha* donde encuentran otra vez un cauce.

« Hice en los meses de noviembre, diciembre y enero un esmerado exámen del río hasta Guaipe (pocas leguas más arriba que Matará) y completé todas las nivelaciones, trazas y sondages necesarios para construir planos exactos y perfiles, y preparar un proyecto completo de los trabajos.

« Hasta el paso de Miura que dista por tierra cuatro leguas de Santa Fé; el Salado es un río ancho y profundo, y su navegación depende del nivel del Paraná. Es accesible á vapores de regular tamaño, durante la mayor parte del año. Cuando lo remonté en el vapor Santa Fé, *la menor profundidad en el canal era 4 pies,* y en general *mucho mayor.*

« Desde el paso de Miura *el río tiene varios espacios de poca agua,* y de allí hasta Monte Aguará es de un carácter muy uniforme. El ancho varia de 100 á 160 pies, siendo más anchas algunas canchas, y *la profundidad de uno hasta 7 pies* en la estación de seca.

« Desde que se reune con el río de las Vívoras el Salado cambia de carácter; es mucho ménos considerable, mas tortuoso y mas profundo, excepto, sin embargo, en las primeras cuatro leguas despues del Monte Aguará, donde á consecuencia del aumento de la pendiente, hasta 18 pulgadas por milla y la consiguiente poca hondura del Río, *al bajar las ca-*

noas que solo calaban nueve pulgadas, debieron ser arrastradas por el fondo. De ese punto hasta Matará el río ofrece la apariencia de un profundo canal artificial. En algunos lugares la profundidad en tiempo de seca disminuye hasta diez y ocho pulgadas, pero es en general de 4 á 5 piés. El cauce es angosto, y varía de 25 á 30 piés al nivel de aguas bajas y llega á ser de 50 piés de barranca á barranca: la caida es muy pequeña como 5 pulgadas (1) por milla, y la corriente nunca excede de tres cuartos de milla por hora (2).

« De Matará hácia Navicha en la época de nuestra marcha aguas arriba, que correspondía al fin de la estación de aguas bajas, la cantidad de agua iba disminuyendo y en el Paso Sandía *el cauce del rio estaba seco.* Entre Navicha, unas cuantas millas mas arriba, y la boca de Matará, se encuentran los bañados en que se pierden las aguas del Río Pasage.

« Las crecientes, viniendo de Matará á la Boca, poco á poco llegan hasta Don José *llenando el bañado en su tránsito, y al cabo de un mes, generalmente, ascienden lo bastante para derramarse donde no hay canal y llegar hasta Navicha.*

« Este curso no era el que seguian anteriormente las aguas del rio Pasage.

« De esta descripción resulta que el Salado no es navegable en la estación de aguas bajas, pero cabe poca duda que un vapor de muy poco calado, podria llegar hasta Navicha durante algunos meses del año. (3)

« Al objeto que se propone Don Estevan Rams, que es abrir una navegación constante, para buques de mayor importancia, he proyectado los trabajos necesarios para realizar sus deseos, y en cuyo completo resultado, llevados á cabo, tengo la mayor confianza.

« Por lo que toca al Rio inferior hasta la esplanada del Monte Aguará, me propongo llenar el objeto formando lo que técnicamente llamamos *navegación por estancacion.*

---

(1) 0,007 metros por kilometro.

(2) 0,36 metros por minuto.

(3) El vaporcito *Santa Fé*, calando 2 piés (0,6 mts.) de agua había estado esperando una creciente, a la altura de Monte Aguara, durante 11 meses el año anterior.

« Esta se efectua por la construcción de diques de distancia en los puntos que indica la pendiente; ellos hacen subir el agua y se obtiene suficiente profundidad en las partes bajas. La posición del dique se escoge de manera que pueda ser construido de suficiente largo para dar paso á las aguas de crecientes, sin elevarlas mas que su nivel en épocas anteriores.

« El pasage de uno á otro lado se hace por medio de esclusas. La esclusa se coloca ya sea en un extremo del dique, ya sea en un canal construido en el suelo firme con ese objeto.

« He entrado en todos estos pormenores porque creo que este sistema de navegación aun no se ha ejecutado en Sud América pero es un hecho que existe en miles de millas en diferentes rios de Europa y Norte América.

« En Inglaterra se ha empleado con buen éxito en un gran número de ríos, incluso el Támesis, el Severn, etc., en Irlanda, en los trabajos sobre el Shavran y otros rios. Los rios Saone, Oise, Marne, Ebro, etc., etc, son otros tantos ejemplos.

« En los Estados Unidos, grandes extensiones de rios han sido hechos navegables con el empleo de materiales mas primitivos, principalmente maderas para la construcción de diques y exclusas, y me propongo emplear iguales materiales en el Salado.

« Cada esclusa consistirá en un receptáculo de 80 piés de largo y 18 piés de ancho ([1]), con sus correspondientes puertas entre estribos, que pueden describirse como unos grandes cajones de madera sólidamente reforzados por armazones, sobrepuestos de tablas y el interior relleno de bien unida tosca.

« La construcción de doce diques y exclusas dará una navegación perfecta con una profundidad mínima de *3 ptes 9 pulgadas* hasta la distancia de 4 leguas más arriba de Monte Aguará. *Desde este punto vapores de poco calado llegarian hasta Matará* como á 57 leguas de la misma ciudad de Santiago, ó en verano hasta Navicha siete leguas más arriba aún; pero para asegurar regularidad en la navegación, y al mismo tiempo aumentar inmensamente sus límites, será necesario canalizar los bañados de Matará. Esto

---

([1]) 24 metros por 5,40 metros.

puede hacerse por un costo moderado limpiando el antiguo cauce hasta la fragua, y abriendo un nuevo canal entre este punto y la Boca, *de suficiente hondura para desaguar completamente el bañado*, y concentrar de ese modo al curso del río las aguas del territorio superior, las cuales en su estado más bajo darán un aumento de dos pies en los puntos mínimos hasta el Monte Aguará.

« No habiendo ido puede decirse más lejos que Matará, no puedo hablar con conocimiento propio del río, pero el capitan Page, que lo ha examinado, asegura que es navegable durante la mayor parte del año hasta el punto llamado San Miguel, situado á 45 leguas de Salta y por lo que he visto de la parte superior del río, no dudo que esto sea exacto. *Mas lejos de San Miguel parece que la corriente es demasiado rápida, y los bancos demasiado variables para permitir una eficaz navegación.*

« Una vez abierta la navegación en toda su extensión, las siguientes serán las distancias aproximadas desde Santa Fé :

1° A *Santiago*

Por el río hasta Matará....	264 leguas	= (1382 kms.)
Por tierra desde Matará...	25 »	= (130 »)
	289 leguas	= (1512 kms.)

Distancia actual por tierra 140 leguas = (700 kms.)

2° A *Tucuman*

Por el río hasta cerca de Cruz Grande..	329 leguas	= (1645 kms.)
Por tierra desde Cruz Grande	35 »	= (180 »)
	364 leguas	= (1825 kms.)

Distancia actual por tierra 180 leguas = (930 kms.)

3° A *Salta*

Por el río hasta San Miguel	374 leguas	= (1940 kms.)
Por tierra desde Cruz Grande	35 »	= (180 »)
	419 leguas	= (2120 kms.)

Distancia actual por tierra 270 leguas = (1400 kms.)

« Presupueto :

Diques y esclusas

En la parte del río que precede al Monte Aguará — Diez á 20.000 ps.fts.....	200.000 $
En la parte superior á Monte Aguará — Dos á 15.000 ps.fts.....	30.000 »
Por limpiar el río y mejorar su curso....	30.000 »
Tajamares en las bocas de las lagunas...	15.000 »
Canal de Matará	100.000 »
Dos vapores de remolque á 12.500 ps.fts.	25.000 »
Un vapor de poco calado.....	9.000 »
Lanchas.....	10.000 »
	419.000 $
Gastos de Dirección, ingenieros y gastos imprevistos.....	81.000 »
	500.000 $

«El viaje desde Santa Fé á Santiago se haría en 14 días, á Tucuman en 19 y á Salta en 22, efectuada la navegación por pequeños vapores remolcando chatas.

El cálculo del rendimiento de la navegación hasta Matará, que por separado presentaba el Sr. Coghlan al Sr. Rams, era basado en los siguientes datos :

« Una estimación, hecha por nueve casas principales del Rosario, de los negocios con las provincias muestran para 1858 un trasporte de 3800 toneladas.([1])

(1) El resumen del tráfico entre las provincias del Norte y el Rosario, dado por el Sr. Rams, era por tonelada de 2000 lbs y no de 1000 kilogramos. — Dice :

RESUMEN

	REMITIDO	RECIBIDO
Santiago.....	31.535,19	18.188.23
Catamarca.....	6.215	30.560,19
Tucuman	117.598, 8	84.091,21
Salta.....	11.910	3.991
Arrobas...	168.279,02	136.432,19

osario, febrero 17 de 1859. *Firmado* : Estevan Rams y Rubert.

« Esto coincide con la estadística levantada para el ferrocarril proyectado entre Rosario y Córdoba, la que para seis meses representa un trasporte que excede muy poco de 2000 toneladas.

« Tomando el tráfico actual en 4000 toneladas, ese tonelage en los términos de la concesión de £ 16 por flete, puede ser llevado á Matará por los dos vapores previstos en el presupuesto.

« El producido puede estimarse así:

4000 toneladas á £ 16.....	£ 64.000
Costo de transporte, administración, etc...	» 20.000
	» 44.000
Depreciación del material, fondo de reserva etc., 25 %.....	» 11.000
Entrada neta..	£ 33.000

« Haré notar también que uno de los privilegios de la Empresa es que todas las mercancías transportadas por el rio, pagarán solo la mitad de los derechos de Aduana impuestos por la Confederación, privilegio de tal valor que las mercaderías podrian transportarse á precios nominales de flete, y dejarían asimismo un gran provecho. (*)

« El rio Salado ofrece un nuevo ejemplo de los inmensos beneficios que resultarán para el país del *perfeccionamiento de la navegación interior, y para lo cual se presta la extraordinaria llanura de su territorio, mayor talvez que en cualquiera otra parte del Mundo.*

« Los recursos de las Provincias del Nor-Oeste están en el más incompleto desarrollo, y solo por la falta de vías de comunicación una de las regiones de Sud América mas favorecida por su clima, y *la mas rica en las producciones de su suelo*, se encuentra aislada del comercio del mundo. Los productos son todos de considerable valor, y de estos solo citaré el algodon, la azucar, el arroz, el índigo, el tabaco, la cochinilla, el azafran, etc., todos de la más esquisita calidad; pero hay hasta ahora poca ó ninguna exportación de estos artículos. Estoy persuadido que el establecimiento de la navegación del

(*) Hemos visto, al tratar del rio Bermejo, que esa prerrogativa era inconstitucional.

rio Salado, llamando la atención de capitalistas sobre el hecho de la capacidad de las Provincias para la producción aunque solo fuera del algodon, causaría un desarrollo repentino de prosperidad sin precedente en Sud América. »

Producido el informe del ingeniero Sr. Coghlan, el Sr. Rams y Rubert ocurrió al Congreso pidiendo la garantia del 9 % sobre el capital de 500.000 $f.. necesarios para establecer la navegación hasta Matará, lo que le fué acordado por ley de 4 de julio de 1859.

Con fecha 9 de septiembre de ese año, la Asamblea Legislativa de la Provincia de Santa Fé. concedió también al Sr. Rams y Rubert la superficie de *doscientas leguas cuadradas* previo establecimiento de la navegación del río Salado.

En noviembre 2 del mismo año, la Sala de Representantes de la Provincia de Santiago del Estero concedió al Sr. Rams *cien leguas* cuadradas de terrenos, prévia condición de que « haya llegado el primer vapor hasta el punto denominado Navicha. »

Por su parte la Representación General de Salta había yá concedido al Sr. Rams, con fecha abril 18 del mismo año, una área de 32 leguas cuadradas. prévia condición de que hiciera llegar la navegación al punto de Foro-Huma y 225 leguas cuadradas. para el caso que la navegación fuera extendida hasta Chañarmoyo

En agosto 10 de 1859 el Gobierno de la Nación concede al Sr. Rams prórroga hasta el 31 de diciembre de 1862. para pagar el capital é intereses « por el empréstito de veinte mil pesos fuertes que le fué acordado en 3 de octubre de 1857, para fomentar la empresa de los rios Salado y Dulce. »

En 17 de agosto de 1861 el Congreso sanciona la garantía de 9 por ciento sobre un ca-

pital de un millón doscientes mil pesos fuertes á objeto de realizar la navegación del Salado hasta Miraflores.

Entre tanto, en 1860, el Sr. Rams había tratado nuevamente de formar, en el país, una sociedad anónima para llevar á cabo la Empresa, y no habiendo obtenido resultado favorable, había ocurrido por el capital á los mercados europeos.

En 1862 el Sr. Rams obtuvo la promesa del banquero baron de Mahuá de completar el capital necesario para la Empresa, siempre que hubiera suscritores para el 50 por ciento de su importe; y para asegurarse de la bondad del proyecto de navegación, comisionó para una inspección *in situ* al ingeniero inglés, Sr. N. Cock, quien, para proceder á esta inspección, hizo un viaje por tierra, iniciado el día 9 de noviembre de 1862, en compañía del cónsul de S. M. B. en el Rosario, Mr. Thomas J. Hutchinson, quien escribió después « Buenos Aires and Argentine Gleanings » publicado en Londres en 1865.

En la obra del señor Hutchinson, hallamos pasages como los siguientes, en que se pone de manifiesto la absoluta falta de agua en una gran extensión del curso del Salado:

« Continuamente teníamos que enviar descubiertas de soldados y peones á vanguardia en busca de agua.

« El río Salado estaba *perfectamente seco*, por consiguiente era inútil hacer en él escavaciones; por muchos días no tuvimos para humedecer nuestro pedazo de carne seca sino agua sucia (dirty water).

« Caminando hasta la 1,30 p.m. cruzamos el lecho seco del Saladillo, y haciendo un rodeo como de media legua hácia el Oeste acampamos en los límites de uno de los bosques de Monte Aguará. Aquí debemos quedar algunos días, pues, el ingeniero del baron Mahuá, Mr. Cock, que estaba con nosotros, tiene que hacer algunas observaciones.

« Durante los cuatro días de parada en Monte Aguará, se hicieron diversas expediciones en busca de agua fresca, pero sin encontrarla, salvo en algunos pocos charcos de agua barrosa; poniéndonos luego en viáje á Navicha en la provincia de Santiago, cuando el ingeniero hubo terminado sus observaciones.

« El grito de Tierra! Tierra! no fué para el famélico marinero, más vivicante de lo que es para nosotros el raro sonido de Agua! Agua! El gozo ilumina todos los semblantes al ver á un soldado galopando, levantando en alto una caramañola llena de agua, indicando desde lejos que lo más indispensable se ha encontrado.

« Casi todos los charcos que habiamos encontrado á la ida están ahora secos, tanto por haber sido agotados por nosotros y nuestros animales como por la contínua evaporación del calor solar. »

El Sr. Hutchinson hace un extracto del informe de 1858 del señor ingeniero Coghlan, y despues de mencionar « que desde el Monte Aguará hasta Navicha. una distancia de 360 millas. el río es admirablemente adaptado para la navegación en buques apropiados, *siendo su profundidad, en la estación de las más bajas aguas, de 3 piés 6 pulgadas* á 5 piés de agua », pone la nota siguiente:

« *Debo confesar en verdad que la parte del Salado, cerca del Monte Aguará, no tenia una gota de agua cuando yo estuve allí en diciembre de 1863.* Me informó despues el *ingeniero señor Cock, quien visitó á Navicha un mes despues, que habia encontrado pasto de tres pies de alto en el mismo lecho del río, sin rastro alguno de agua.* »

Despues de años de incesante labor y perseverancia, se encontraba el señor Rams, en 1866, preparando una nueva expedición al río Salado, cuando la muerte le sorprendió.

Su hijo político, el señor Estevan Señorans, honrando su memoria, terminó los preparativos

de viaje y partió del río del Tigre el 25 de abril de 1867 con una escuadrilla compuesta de un vapor de 18 caballos de fuerza, uno de 6 y 2 chatas de remolque; en esta exploración empleó 3 1/2 meses, llegando hasta el Palo Negro, y sufrió la sensible pérdida del jóven oficial Don José María Pirán, hijo del General del mismo nombre, quien pereció ahogado el 21 de mayo en el Paso de Gallo.

Bastan las trascripciones hechas, de relaciones de las exploraciones efectuadas al río Salado, para demostrar cuán difícil es solucionar el problema de la navegación de ese río.

En uno de los viajes, se hallan, antes de llegar á Matará, largos trechos sin agua en que hay que trasportar á brazo las canoas; en otro, se encuentran extensiones con 4 ó 6 piés (1.20 á 1.80 metros) de profundidad, y otros de 0.22 metros, que no representan un metro cúbico de volúmen de agua por segundo; en otro, en la parte inferior del río, á donde se ha llegado con alguna frecuencia, se debe esperar 11 meses para que pueda flotar una embarcación de 0.60 metros de calado, y, por fin, en otro, en los meses conocidos por de las crecientes del río, y elegidos á propósito para expedicionar, por más de cien leguas, su lecho no contiene agua ni para tomar.

La navegación del Salado, en las condiciones de la concesión hecha al señor Rams, resulta irrealizable.

Se dirá que mediaba la opinión científica del Capitán Page, de la marina de guerra de los Estados Unidos, y la más autorizada del ingeniero Don Juan Coghlan, á quien tantos hemos conocido, reconociéndole vasta instrucción profesional, excelente criterio, y una rectitud de procederes jamás puesta en duda.

Las indicaciones del capitán Page, de facilitar la corriente de las aguas, que es lo que quiere decir con la expresión de: « el costo solamente de la obra de manos », habria dado el resultado de acelerar su marcha hácia el río Paraná y dejar más pronto el cauce en seco.

El capitán Page mismo expresa, en su carta al ministro Dr. D. Juan Maria Gutierrez transcripta, que « *el no ha examinádo cada localidad con el ojo crítico del ingeniero, ni tiene tal propósito en vista.* y esto explica evidentemente que su misión no fuese otra sino la de levantar el plano de los cursos de agua de los ríos de la Plata, Paraná y Uruguay y de sus afluentes y no la de formular proyectos de navegación, para lo cual no están, sino excepcionalmente, preparados los distinguidos oficiales de las marinas de guerra, y ménos aún los de la marina mercante.

Este medio de estudiar obras públicas, es un error cuyas consecuencias viene sufriendo el país desde hace más de un siglo y que vale la pena señalarlo.

En la discutida cuestión de un plan para la construcción de un puerto para la ciudad de Buenos Aires, en su propia localidad ó en la Ensenada, se han solicitado opiniones hasta de Almirantes de Escuadras de diferentes nacionalidades y podría apuntar errores garrafales en las ideas así emitidas.

En las exploraciones del río Bermejo, del río Negro y de otros rios han colaborado oficiales distinguidos de las marinas de guerra nacional y extrangera, y también de las marinas mercantes: se han publicado varios volúmenes con planos, itinerarios, vistas fotográficas y descripciones de toda naturaleza: pero en los miles de páginas que he recorrido, nunca he

encontrado lo fundamental: ni una sola idea para mejorar la navegación del río que se estudia y con tanta amplitud se describe.

Es tiempo yá de que se deje al oficial de guerra que estudie el manejo de sus buques y de sus cañones. y se ocupe del levantamiento de cartas marinas. de costas y de ríos; mientras se deja para los ingenieros la proyectación de obras de mejoras de la navegación de ultramar é interna, por ser á quienes corresponde esta tarea.

El capitán Page. como el ingeniero Coghlan, se encontraron, en el rápido estudio que hicieron del río Salado, con un curso de agua de naturaleza completamente desconocida para ellos. En Estados Unidos. como en Europa. y en el resto del mundo los rios nacen en hilos de agua insignificantes. muchas veces como el Volga. á pequeñas alturas sobre el nivel del mar. y llegan á éste después de un corto ó largo recorrido, con un gran volúmen de agua y con profundidades suficientes para establecer sobre ellos los grandes puertos de Nueva York. Nueva Orleans. Londres. Liverpool, el Havre. Hamburgo y cien otros; pero en la República Argentina. los rios nacen en torrentes de aguas, en los Andes ó sierras de Córdoba y en vez de aumentar en volumen en su trayecto hácia el mar. lo pierden en general. más ó ménos. y aún por completo. al entrar á la llanura.

En el límite occidental de la República por ejemplo. en una extensión de más de 2000 kilometros. bajan de los Andes los ríos Vinchina Blanco. Bermejo. Zanjón. San Juan. Mendoza. Tunuyan. Diamante. Atuel. etc.. en torrentes de agua que amenazan la destrucción de ciudades y poblaciones en su tránsito. y. sin embargo. esos

enormes caudales se insumen en los terrenos de la llanura, y solo en épocas de grandes lluvias desaguan un pequeño volúmen en el mar. por el Curacó y el río Colorado.

En la Rioja, tenemos otro ejemplo en el río que surte de agua á esa ciudad, el que se insume entre Sanagasta y el parage los Sauces. en su trayecto por la sierra de Velarde, y vuelve á aparecer á los 3 ó 4 kilometros.

En las sierras de Córdoba y San Luis, el río Quinto, el de Soto, el de Cruz del Eje, etc., desaparecen, y los rios Primero y Segundo llegan con una mínima cantidad de agua á la Mar Chiquita; los cursos menores de agua, como el río Conlara, Santo Domingo, etc., puede decirse que no alcanzan á salir de las serranias.

El río Dulce, á su vez, desaparece en la laguna de los Porongos.

En lo moral como en lo material, los hechos de los hombres responden á la escuela en que se han formado: y, así, ni el capitán Page ni el ingeniero Coghlan pudieron sospechar siquiera que se encontraban en presencia de un fenómeno Sud-Americano, ó, más bien, argentino, de rios que cruzando una inmensa pampa ó relativa llanura, participan del carácter de los rios torrenciales. Las lluvias ó deshielos producen en los nacimientos de los rios, ó en su proximidad, enormes volúmenes de agua en los meses de verano, y no teniendo aquellos al cruzar las llanuras, cauces suficientemente preparados, llenan los insuficientes que hallan, abren nuevos, se esparcen por leguas y leguas en sus costados, conducen al mar, torrencialmente, una parte considerable del volúmen de esas grandes crecientes y el resto se insume al salir de las serranias á la llanura ó

se evapora en esta, dejando los cursos en seco sin agua suficiente en largos trayectos, ni siquiera para satisfacer la sed de los exploradores de su navegación, como en el caso citado de la expedición de 1862, al río Salado!

Otro ejemplo de la influencia de la escuela, nos la dá el mismo ingeniero Sr. Coghlan con las dimensiones de las esclusas propuestas por él.

Es sabido que las empresas de los ferrocarriles aniquilaron en Inglaterra la navegación interna por canales artificiales, y que los que aún subsisten responden á las exigencias del siglo XVIII° ó principios del XIX°, que no tienen ancho, ni profundidad de agua, cuyas esclusas son pequeñísimas y cuya navegación no es contínua y obliga á frecuentes trasbordos.

Los norte-americanos, los canadenses, los alemanes, belgas, suecos, franceses, etc., han modificado sus canales de navegación y los han adaptado, en mayor ó menor extensión, á las necesidades sucesivas de los tiempos, que es la de las grandes dimensiones para obtener fletes reducidos, mientras los ingleses han mantenido las primitivas sin poderse librar de la influencia omnipotente de las compañías ferrocarrileras.

Sin poder pues prescindir de la escuela en que se había formado el ingeniero Coghlan, proyectaba, para una navegación que podía llegar á extenderse por más de 2000 kilometros, esclusas de solo 24 metros de longitud: vapores de un calado de 3 pies y 9 pulgadas para navegar hasta 4 leguas arriba del Monte Aguará, y, desde ese punto, vapores de menor calado, y chatas á remolque.

Los vapores de mayor calado no habrían

podido transportar quizá ni 20 toneladas de carga. los de menor calado, proporcionalmente. y para el paso de las esclusas con chatas á remolque. las esclusadas habríau tenido que hacerse consecutivas y arregladas al número de embarcaciones en convoy, lo que hubiera causado una enorme demora en el paso del gran número de esclusas futuras. aumentando muy considerablemente la duración del viaje.

Si la empresa no hubiera fracasado por la falta de agua del río mismo. habría alcanzado peor resultado aún. después de ejecutadas las obras, por los altos fletes que le habría sido indispensable cobrar para cubrir los gastos de explotación que le habríau ocasionado los elementos de transporte empleados.

No sé que se haya formulado proyecto alguno de navegación á Santiago del Estero despues del año 1858. hasta él presentado al P. E., por los Sres. Dutilloy y Cia. en 1° de junio de 1889, y elevado al H. Congreso, con mensaje de julio 17 de 1889: me refiero al titulado «Canal Juarez Celman.»

Según la descripción hecha por la misma Empresa:

«El canal tendrá su punto de arranque frente á Santiago del Estero, sobre la margen izquierda del río Dulce; se dirijirá al Este con una ligera inclinación al Sud, pasando entre el Dulce y el Salado; se mantendrá á cierta distancia de Mar Chiquita, seguirá al cruzar la Provincia de Santa Fé la dirección de las cañadas intermedias hasta rematar en la Laguna Coronda á poca distancia del arroyo Colastiné.

«*En este trayecto, su fondo habrá pasado de la cota 162 metros á la cota 58, salvando un desnivel de 104 metros por medio de 22 esclusas sobre un largo* de 571 kilómetros.

«Como promedio de aguas caidas en aquellos territorios pueden tomarse los determinados en Salta

y Tucumán por observaciones diarias que comprenden un período de ocho años. — Son las siguientes en milímetros.

SALTA (PARA EL SALADO)		TUCUMAN (PARA EL DULCE)	
Noviembre.....	53,5	Octubre.....	34,9
Diciembre	69,6	Noviembre.....	76,7
Enero	94,1	Diciembre.....	136,0
Febrero.....	169,5	Enero	149,1
Marzo.....	88,6	Febrero.....	164,5
Abril.....	43,1	Marzo.....	112,7
Mayo.....	35,8	Abril.....	32,6
	554,2		706,5
Junio	2,7	.....	14,1
Julio.....	0,0	.....	21,2
Agosto.....	5,4	.....	2.2
Setiembre	15.4	.....	17,0
Octubre	17,0	....	0,0

« Este cuadro demuestra dos cosas: la primera que no hay que contar para nada sobre uno ú otro río durante varios meses del año; la segunda que la cantidad de lluvia que los alimenta durante los demás meses está representada por una capa de líquido que se elevaría sobre la totalidad del cauce á 554,2 milímetros para el Juramento (Salado) y 706,5 milímetros para el Salí, tomando todos los meses lluviosos, ó solamente á 500 y 671 mm. si se quiere suponer que las lluvias moderadas del primer mes lluvioso (Noviembre en Salta y Octubre en Tucuman) están absorbidas por el suelo.

« Sobre esta cantidad ¿cuál es la que llega á nuestros puntos de toma?

« *Se admite en Europa que en las condiciones petrográficas de los dos cauces, corre hasta los rios, produciendo inundaciones, la tercera parte de la agua caida.*

« No tomaremos sino *la mitad de esta avaluación ó la sexta parte del agua caida*, EN RAZÓN PRECISAMENTE DE LOS DESBORDES, *que consumen mucha agua.*

« Pasarán por año en el lecho de los rios considerados á saber :

Rio Juramento:

$$\frac{0{,}600}{6} \times 26.000 \times 1.000.000 = 2.158.000.000 \text{ m.c.}$$

Rio Salí:

$$\frac{0{,}671}{6} \times 6.000 \times 1.000.000 = 671.000.000 \text{ m.c.}$$

$$2.829.000.000 \text{ m.c.}$$

« Sobre estos 2.829.000.000 de metros cúbicos anuales no tomamos sino 150 millones, ó proximamente un 5 por ciento.

« *Estamos seguros de tener el caudal de agua necesario, si lo almacenamos debidamente, y de no inferir ningún perjuicio á los ribereños de ambos rios.*

« Al orígen y a lo largo tanto de las dos acequias como del canal se estableceran lagos artificiales que contengan el líquido necesario durante la estación seca.

« La situación y disposición de estos depósitos *resultaran de los estudios definitivos.* Se aprovecharán en efecto *los bajos que se hallen á poca distancia de la traza* y cuyo nivel sea inferior á los trechos de canales que los alimentarán, y superior á los trechos que deben alimentar.

« Lo único que hay que calcular aquí es su capacidad total. Deberán almacenar, ademas de la provisión de agua de seis meses ó sean 75 millones de m. c. las pérdidas que les son própias.

« Se ha visto que nuestras acequias estaban calculadas para conducir, entre ambas, 42 millones de metros cúbicos por mes en tiempo de creciente. Si los ríos quedan crecidos seis meses, suministran 250 millones en vez de los 209 que exigen el canal y los depósitos.

« Cada hectárea regada consume 5000 m. c. anuales. Serian 10.000 hectáreas, ó 4 leguas cuadradas, las que participarían de los beneficios del riego. Estando el canal en plena explotación, y siendo sus progresos intimamente ligados á los de la agricultura y de la población, *se volverá necesario ensanchar las zonas de regadio.*

« Las disposiciones adoptadas permiten hacerlo *con facilidad.....*

« La velocidad media de 1,29 metros, es el límite superior á que se puede llegar sin producir erosiones. Pero tendríamos en este caso 80 millones por mes, ó sea 480 millones en los seis meses lluviosos, lo que representaría un 17 por ciento del caudal total *y dejaría disponible 280 millones de m. c. suficientes para regar 55.000 hectareas ó 22 leguas.*

« Las dimensiones adoptadas (para el canal y esclusas) son las que corresponden á la circulación en sentido inverso de dos chatas de 5 metros de ancho.

« Serán suficientes para nuestro *tráfico probable, pues con* un ancho de 5 metros y 1,50 metros de calado se pueden construir chatas de 180 toneladas de registro y de 120 á 130 de carga útil.

El presupuesto del « Canal Juarez Celman » ascendia á veinte y un millones seiscientos veinte y un mil nuevecientos un pesos, con ochenta y seis centavos oro sellado « ($ 21.621.901.86). »

O sea, por kilómetro de canal navegable

$$\frac{21.621.901,86}{571} = 37.861 \text{ \$ m/n oro ».}$$

Todo este proyecto, de un costo de cincuenta millones de pesos moneda nacional de curso legal. — está basado en la teoría por la cual « *se admite en Europa que — corre hasta los ríos — la tercera parte del agua caida* » en las cuencas, y en que no « *tomando sino la mitad de esa avaluación* » se está « *seguro de tener el caudal de agua necesaria* » para la alimentación de un canal de 570 kilometros de largo y regar algunos miles de hectáreas de terrenos.

Contra esa teoría están la antigüedad de la formación de los Andes, y la reciente formación de las llanuras y los hechos materiales que de esto resultan.

Así que el río Juramento sale á la relativa llanura, más ó ménos á la altura de Chañarmoyo, empieza la filtración de sus aguas y la formación de los grandes esteros hácia el Este.

Se comprende que solamente en las grandes lluvías las inundaciones lleguen á la Provincia de Santiago, pasen con cierta rapidéz desbordándose, para dar lugar luego á una pequeña corriente de agua, que, como hemos visto al ocuparnos de las expediciones hechas con motivo de la concesión Rams, nunca han permitido subir aguas arriba de Monte Aguará embarcaciones de 0,60 metros de calado; que en las épocas de mayor caudal se han encontrado en los pasos, largos trechos sin agua, otros con 0,22 metros de profundidad, y, por muchos meses, ni una gota de agua en más de 500 kilometros de su cauce.

Es sabido que hasta Matará el río Salado está seco todos los años por un período de 4 á 6 meses.

Los proyectos de canales en la República Argentina, como en cualquier otra parte, no pueden formularse en sus detalles, ni á veces en su conjunto, sin conocimiento del terreno, ni sin antecedentes de sus peculiaridades, y solo porque existen marcados cursos de ríos en los mapas.

El proyecto que examino, y que llega al resultado de la posibilidad de la navegación del Salado ó de la construcción de un canal lateral, ha sido formulado en las anteriores condiciones, sin prévio estudio.

No es pues extraño que el proyecto de los señores Dutilloy y C^{a}., resulte irrealizable, puesto que falla por su base ó sea por la falta del caudal de agua indispensable para alimentar el canal por ellos propuesto; además, las em-

barcaciones de 120 á 130 toneladas son inadecuadas para una navegación de un canal de 570 kilometros de longitud.

La capacidad que deben tener las embarcaciones la trataré en el título *De las esclusas*.

El malogrado ingeniero Casaffousth, que se hallaba dirigiendo las obras del canal de la Cuarteada en 1899, fué consultado por el Departamento de Obras Públicas respecto al volúmen de agua que traian el río Dulce y el río Salado á aquella altura.

Con los aforos que había tomado en el río Dulce, contestó que en los meses de aguas mínimas, que son julio, agosto, setiembre y octubre, el caudal medio antes de penetrar en la boca-toma del canal de la Cuarteada, era de 20 metros cúbicos por segundo. En el resto del año el caudal varia de 150 á 270 metros cúbicos por segundo.

En cuanto al río Salado, contestó que en un rápido viaje que había hecho en 1897, había estimado que el caudal de agua en bajantes era de 7 metros cúbicos por segundo y en crecientes de 43 metros cúbicos.

A pesar de que el Sr, Casaffousth hizo, por la razón dada, una avaluación del caudal de agua en tiempo de bajante, mucho mayor de la real, como he demostrado en los antecedentes expuestos, la de las crecientes concuerda aproximadamente con las dimensiones y pendiente del cauce indicadas en el informe del Sr. ingeniero Coghlan.

Bastan estos datos generales para convencerse que á pesar de que la cuenca del río Salado sea cuatro y media veces mayor que la del río Dulce, este, por la naturaleza del terreno en que se desarrolla, en vez de conducir como una cuarta parte del volumen del Salado, con-

duce en la parte inferior cuatro ó cinco veces mayor volumen que este.

No he aventurado juicio, por consiguiente, al manifestar que el proyecto de que acabo de ocuparme se ha formulado en la oficina. sin prévio estudio. por más que el perfil del canal contenga las cotas del terreno, las del proyecto, las de los cortes, las de los terraplenes y la ubicación de las esclusas. pues, basta ver los niveles relativos de los puntos extremos para conocer que hay un error en la nivelación, de más de 60 metros.

En efecto; la estación del ferrocarril en Santiago está á la cota 188 metros sobre el mar y la de Santa Fé á la cota 16.80 metros, y como el canal arranca en la inmediación de Santiago con la cota 162 metros, y llega al río Paraná con la de 60 metros, resulta que la ciudad de Santa Fé estaría por lo ménos 44 metros debajo de las aguas bajas del rio Paraná y resultaría así una ciudad submarina!

El país necesita formar conciencia sobre las ventajas que ofrece para el desenvolmiento de su riqueza la mejora de sus ríos y la construcción de canales artificiales. y no es por la iniciativa de empresas que se lanzan en expediciones de aventura, ni por proyectos formulados en las oficinas que se ha de resolver el problema que cada uno de nuestros ríos presente.

Una vez que se ha hecho evidente la necesidad de la mejora de nuestros ríos y la conveniencia de la construcción de los canales artificiales, á mi parecer se impone la necesidad del nombramiento de comisiones de ingenieros que ejecuten los estudios en el terreno, y tomen sériamente en cuenta todos los elementos que deben considerarse para la resolución de cada problema.

En el caso de la navegacion á Santiago del Estero y desde allí á las inmediaciones de Tucumán y de Salta, creo que lo primero que debería estudiarse es la posibilidad de construir embalses de mucha consideración en los valles que forman las serranias, tanto para evitar el enorme desperdicio de agua en las épocas de las grandes lluvias, como para evitar los estragos de las inundaciones, y también para regular la cantidad de agua necesaria para la navegación, y la que pueda emplearse en el riego.

Resuelto este punto, es de la mayor conveniencia tratar al río Salado y al Dulce bajo un punto de vista esencialmente del país; el de evitar su infiltración al descender sus aguas á la llanura.

No pudiendose contar con un volúmen de agua propia al río Salado para establecer su navegación hasta Santiago del Estero ó, lo que creo preferible, la construcción de un canal lateral ¿cuál ó cuales serían los médios que podrían emplearse para resolver el problema?

Es evidente que hay dos: el de hacerle una sangría al río Dulce, á beneficio del canal, y el de aumentar las aguas del Salado con aguas artesianas, por ejemplo, que probablemente existen á profundidad razonable en la zona que el canal cruzaría. Veamos el caso del aprovechamiento de las aguas del río Dulce:

El canal, desde Santiago del Estero al Paraná, tendría un desarrollo mínimo de unos 600 kilometros, y exigiría un consumo de agua de 6 á 8 metros cúbicos por segundo.

Los ingenieros franceses, que tan temprano empezaron la construcción de canales dieron, hasta el tiempo del célebre Gauthey, una gran importancia al consumo de agua de las esclu-

sadas, por lo que se preocupaban de obtener el mayor volúmen posible en el punto de arranque; pero, más tarde se desengañaron y pudieron verificar que el consumo de agua por las esclusadas, en los canales más concurridos, apenas representaba un 25 por ciento del consumo por infiltración, evaporación, etc. Los americanos, cayendo en el mismo error, construyeron el canal del Erie con una pequeña pendiente para aprovechar en la navegación un considerable volúmen de agua derivada directamente del inagotable embalse del lago Erie; pero ellos también observaron pronto los inconvenientes para conservar un nivel conveniente en los tramos inferiores, entre las sucesivas esclusas.

Hoy, son demasiado conocidas la necesidad y la conveniencia de alimentar los canales en su trayecto y especialmente en los puntos en que hay acumulación de esclusas,

En nuestro caso, los 6 ú 8 metros cúbicos no servirían para un servicio regular de explotación de la obra, y como es indispensable la alimentación en puntos intermedios, es evidente que podría y convendría aprovechar el mismo cauce del río Salado como depósito de arranque de los canales de alimentación, derivando el volúmen total, que puede estimarse de 14 á 15 m. c. por segundo, del río Dulce.

Según los atoros del río Dulce, calculados por el ingeniero Casaffousth, se cuenta con 30 m.c., por segundo durante cuatro meses del año, y 150 á 270 m. c. en los 8 meses restantes; por consiguiente, respetando los derechos adquiridos para el riego, que no pueden ser mayores que los dichos 20 m. c., y quedando un enorme excedente en los 150 á 270 m. c., el problema se reduce á obtener un embalse de este excedente

que proporcione 15 metros cúbicos de agua por segundo durante cuatro meses ó sea de una capacidad de 150.000.000 de metros cúbicos.

En cuanto al aprovechamiento de las aguas de la cuenca del río Salado, independientemente de trabajos para mejorar la impermeabilidad en la unión de las faldas de las sierras con los terrenos cuaternarios de la llanura, y el empleo de las aguas artesianas ó semisurgentes, queda el de aumentar su volúmen en las épocas de sequia reteniendo, en embalses, en las sierras, las superabundantes de las épocas de lluvia.

No me parece que fuera difícil encontrar puntos apropiados para la construcción de diques de represa en las serranías de la provincia de Salta, y yá se han indicado varios en los valles Calchaquis por ejemplo.

El costo de un canal lateral entre Santiago del Estero y el río Paraná no puede estimarse en menos de veinte y cinco millones de pesos m/n. La prolongación de la navegación hasta las provincias de Tucumán y Salta por los valles del río Dulce y río Salado respectivamente, tienen que ser también muy considerables aunque dado la poca pendiente de ambos, como se deduce de los niveles de las estaciones de las vías férreas paralelas al curso de esos ríos, una buena parte de ellos pódría habilitarse para la navegación por medio del estancamiento de sus aguas con diques de represa movibles.

Como se vé, el aprovechamiento, para la navegación, de los ríos Salado y Dulce no es de tan fácil solución económica como podría presumirse dadas las tentativas que para establecerla se han hecho desde 1856, y los pro-

yectos, pretendidos definitivos, que se han formulado.

Es este, sin embargo, un problema á resolver para el futuro y que obliga á los poderes públicos á ir acumulando observaciones fundadas en estudios científicos, á fin de poder emprender oportunamente su solución, mediante la consideración de sus verdaderos términos.

IV

Ríos San Juan, Desaguadero, Nuevo Salado, Chadi Leuvú, Curacó y Colorado.

Desde el grado 28° al 39° de latitud Sud, todos los cursos de agua que nacen de las lluvias y deshielos en los Andes y corren hácia el Oriente forman, en un valle continuado, los cinco ríos nombrados, que desaguan al Océano Atlántico por el último: el río Colorado.

Desde la ciudad de San Juan hasta la unión del Curacó con el río Colorado, los cuatro primeros tienen un desarrollo de unos 1000 kilometros y reciben como afluentes principales, de sus grandes cuencas de los Andes: el río del Arbol Seco que en su confluencia con el Cochagüel forma la laguna de Huanacache; el río de Mendoza, que al unirse con el de San Juan forma las del Cisne y Hormigas; el río Tunuyan, que desde su confluencia con el Desaguadero forma bañados y cursos de agua designados con los nombres de Moyes, Horquetas, Boyeros, Amargo, Tila, etc., el Diamante, que en sus fuertes crecientes llega al río Salado: el Atuel, que á unos 50 kilometros antes de llegar al Salado forma los extensos «bañados del Atuel», y, después de su unión, los bañados y cañadones del Atuel y del Salado, presentando en su conjunto un gran

pantano de 200 kilometros de longitud cuyos derrames constituyen el Chadi Leuvú, el que á su vez se pierde en el lago Urrelauquen. reapareciendo en los desbordes de este con el nombre de Curacó, para desaguar finalmente en el río Colorado.

Así, pues, de una superficie de altas serranias y pendientes fuertes, de quizá un medio millón de kilometros cuadrados, los innumerables pequeños cursos de agua se insumen en las mismas faldas de los Andes y sierras de San Luis. y los mayores también se insumen en la llanura, habiendo escepcionalmente. en partes, hecho impermeables los lechos pedregosos de los antiguos ríos por el acarreo de arenas y arcillas: forman lagunas en unos puntos, ex. tensos bañados en otros y los pequeños ríos Desaguadero, Nuevo Salado. Chadi Leuvú y Curacó.

Del inmenso volúmen de agua debido á las lluvias y nevadas que caen en esa gran superficie. apenas llega. por el Curacó. al río Colorado un pequeño hilo de agua. y esto « solamente después de estaciones muy lluviosas ». como lo dice el ingeniero Cipolletti en su estudio sobre irrigación de los valles de los ríos Negro y Colorado.

El río Colorado. corriendo casi al Este. sobre un subsuelo de piedra. limita por el Sud la cuenca de los anteriores ríos. que en una estensión de más de cinco grados de latitud se mantienen en una estrecha zona Norte Sud. formando una hoya en el terreno. que probablemente corresponde á la de aguas artesianas que. en su límite Sud Este. se encuentra en Bahía Blanca á una profundidad de 240 metros debajo del nivel del mar. según resulta de perforaciones hechas.

Poco se conoce de las condiciones de navegabilidad de estos ríos, ni de la posibilidad de establecer canales laterales á los mismos, aprovechando de sus aguas para alimentarlas.

Los primeros han sido navegados, en épocas de crecientes, en trechos determinados, con pequeñas chatas ó canoas, y el río Colorado lo ha sido desde su desembocadura en el mar hasta una distancia como de 280 kilometros, por embarcaciones menores.

En 1525, Villagra, teniente de D. Pedro de Valdivia, conquistador de Arauco, bajó con 100 hombres costeando el río Diamante y descendió en canoas el Chadi Leuvú que, según se creia entonces, desaguaba en el Atlántico por el río Negro, y llegó á la laguna Amarga, por otro nombre Urrelauquen.

En 1854, el Dr. D. Edmundo W. Day, vecino de Mendoza, bajó en una canoa desde el Atuel, frente á San Rafael, hasta el lago Urrelauquen por el Chadi Leuvú.

En 1856, según Martin de Moussy, un francés, Mr. Saillard, navegó en una canoa desde las inmediaciones de San Juan hasta algunas leguas aguas abajo de Caucete.

La desembocadura del río Colorado, en el Atlántico, y una corta extensión de su curso interior, fueron reconocidos por el piloto Don Basilio Villarino en los años de 1779, 1780 y 1781, y en 1820 por el Coronel D. Ambrosio Cramer.

En la espedición al desierto, del año 1833, el Coronel D. Feliciano Chiclana remontó el río con la goleta San Martin y dos botes, reconociéndolo hasta la sierra Auca Mahuida á los 69° de longitud Oeste de Greenwich, levantando la carta que en 1878 publicó el Dr. Estanislao S. Zeballos en su obra «La conquista de quince mil leguas.»

El Coronel Chiclana asignó al río Colorado una anchura variable de 80 á 150 metros y una profundidad de 1.80 á 7 metros, sin expresar el estado del río.

Los anteriores son los únicos hechos ó estudios que conozco, de navegación local de los diversos rios que surcan esa extensa zona que médi'a desde la ciudad de San Juan hasta el mar Acualmente, existe una navegación poco activa, con pequeñas embarcaciones, en los 200 kilometros del curso inferior del río Colorado.

Veamos ahora los varios proyectos *teóricos* que se han formulado para establecer la navegación entre las provincias de Cuyo y el Atlántico.

Como dije al principiar este trabajo, « á Rivadavia se debe la primera idea de reunir á San Juan con el mar, por el proyecto que en 1826 presentó al Congreso, pidiendo autorización para practicar los estudios de un canal de navegación que arrancando del río Jachal seguiría los valles de los rios San Juan, Desaguadero, Río Quinto, Río Cuarto, etc, »

Martin de Moussy, que escribió, en 1856, su clásica obra, se ocupó extensamente de los rios de San Juan, Mendoza, Tunuyan, Diamante, Atuel, Desaguadero, Salado y Chadi Leuvú, y resumiendo la opinión que se había formado de la posibilidad de su navegación, dice, (tomo I°, pág. 163): « Parece que el Chadi Leuvú y el Salado tienen mucha agua, Cruz, que pasó el primero en 1806, y el Coronel Velazco, que los reconoció en 1833 están de acuerdo en ello y convencidos de su navegabilidad. » y luego, en la página 165: « Lo que hay de notable en el sistema del río Colorado y del grupo de rios que he descrito es su encadenamiento y la dependencia que tienen entre sí á causa de la configuración de los terrenos que recorren.

..... No será, pues, imposible algún día, cuando la población haya duplicado, el canalizar corrientes de aguas cuyo líquido fecundante se pierde hoy inútilmente en el desierto, y crear así una inmensa navegación interior que pondrá en comunicación las regiones Andinas con el Océano Atlántico. San Juan y Mendoza tendrán entonces una vía de exportación económica y segura para sus productos.... »

Sin recordar los anteriores juicios de Martín de Moussy que indudablemente había ya leido, cuando escribí, en 1890, mi informe sobre el canal de Córdoba al Río Paraná, analizando el proyectado canal de los Andes observé que «si algún día hubiera de hacerse un canal de navegación, útil á las provincias de San Juan, Mendoza y San Luis, buscando salida á puertos de mar», no había otro trazado, según la configuración del terreno dada por los niveles de los ferrocarriles estudiados, que el de los valles de los rios Desaguadero, Salado y Chadi Leuvú.

Siete años después, en 1897, el Dr. Angel Floro Costa publicó una Memoria sobre «La Canalización de la Pampa Central», con un proyecto de canal de navegación y riego propuestos por una Empresa de que él formaba parte.

La idea, abarcando la navegación y el riego, es grandiosa.

El canal de navegación arranca en el río Atuel, al Sud y próximo á San Rafael, á una altura sobre el nivel del mar de 689 metros; baja por el Atuel al Chadi Leuvú, cruza en una extensión de 30 kms. el lago Urrelauquen y siguiendo por el Curacó y el Colorado termina con un desarrollo de 1000 kms. al Sud de la isla Verde, ó Brighman, en la caleta del

mismo nombre, la que se adoptaba « para el puerto de cabecera sobre el Océano, » y cuyo « dragado. valizas. faros, muelles, etc., etc., » se estimaban en 666.000 pesos oro.

Según el proyecto de contrato de concesión. el ancho normal del fondo del canal no debía ser menor de 25 metros y su profundidad mínima, aún en los parajes de ménos fondo. de metros 1.50.

El canal debía ser alimentado por *22 represas escalonadas á lo largo del mismo*, y por uno de derivación del río Colorado á un punto del Chadi Leuvú situado 10 kilometros aguas arriba del lago Urrelauquen.

Las represas estarian provistas de esclusas que podian ser de una sola balsa ó de dos, ó tres ó cuatro en série según fuese la caida de agua (la que no debía superar en ningún caso 5 metros.)

Los proponentes opinaban que en los puntos de mayores pendientes. como ser el tramo entre « Villa Azara » y « Gallaretas » y entre la laguna Urrelauquen y el Colorado. podrian sustituirse los *planos inclinados* al costoso y complejo sistema de esclusas que proyectaban.

La explotación debia hacerse por medio de remolcadores del poder de 25 caballos vapor, en convoyes de 10 embarcaciones de 10 toneladas cada una, con un remolcador cada convoy, y á una velocidad media (incluyendo paradas y el tiempo necesario para franquear las esclusas ó los planos inclinados) de 120 kilometros al día.

El costo de los vapores estaba estimado á razón de 2700 pesos oro cada uno y el de las chatas. de 10 toneladas de carga. en $ 350 oro.

La Empresa se proponía regar una superficie de 600.000 hectáreas.

La misma explicaba, en los siguientes términos. el volúmen de agua de que podia disponer.

« El caudal disponible de agua de los ríos Chadi-Leuvú y Atuel en la actualidad, sin los *reservoirs* que hará la Empresa para duplicar el volúmen de agua disponible, es de 10.000.000 m³ diarios más ó menos, ó sean 300.000.000 m³ *al mes.*

« Esa masa de agua puede duplicarse ó triplicarse á voluntad con los estanques de retención en los barrajes, á medida que lo requieran las necesidades del riego.

« 300.000.000 m³ á razón de 20.000 m³ por hectarea y por mes, nos dán una superficie irrigada de 150.000 hectareas, etc., etc. »

Según esto las 600.000 hectáreas de riego requeririan un volúmen de agua de 1.200.000.000 de metros cúbicos al mes y 14.400.000.000 de metros cúbicos al año.

« Todos los barrages ó represas están situados en posiciones ventajosas para poder derivar canales de riego para los terrenos comprendidos en la concesión.

« Sobre el rio Colorado y precisamente en el paraje indicado (1) en los planos del ante proyecto, se construirá una gran represa en terraplen y piedraplen con vertedero al centro y compuertas de creciente en las alas y dos tomas de agua ó bocales, una por cada costado, de las cuales la del Norte abastecerá el agua al canal de alimentación y riego de Vuta-lel-Vun, y la del Sud dará agua á otro canal de riego que atravesará las tierras que se concedan a la Empresa al Sud del Colorado. »

La empresa considera « *que han sido previstas todas las objeciones que el empirismo ó la ignorancia acerca de estas cuestiones hidráulicas, pueda agrupar por escasez de agua en los*

(1) Como a 450 kilometros aguas arriba de la desembocadura del rio Colorado.

rios que se trata de canalizar. deficiencia de la fuente de alimentación, etc., etc.» agregando:

«¿Ni como podría faltar jamás el agua para la navegación y los riegos en un país donde las vertientes de sus arterias fluviales arrancan de las cumbres y las gargantas de los Andes, en cuya región de nieves perpétuas están los mas abundantes condensadores del Globo?

«¿Ni como podrían suscitarse en sério estas dudas en un país, que puede contemplar ya construido y alimentando el riego de una zona agrícola de mas de 50.000 hectareas el gigantesco Dique de San Roque en Córdoba que tiene una capacidad de embalse *de 35 metros de altura contra el paramento superior del* murallón, una superficie inundada de 1732 hectareas, y un volúmen de agua almacenado de 260.000.000 de metros cúbicos formado tan sólo con el pequeño caudal de aguas de ríos y riachuelos, insignificantes con relación al Atuel, al Chadí Leuvú y al Colorado?»

Todo esto está muy lindo. pero es lógico que se suciten dudas cuando se considera que la mayor parte de nuestros grandes ríos se pierden por inmersión al bajar de las serranías. y sus enormes volumenes no se embalsan apropiadamente como en el dique de San Roque. antes de que lleguen á sus antiguos cauces en el deslinde de distintas formaciones geológicas.

Se sucitan las dudas. cuando se vé el cauce del Salado chaqueño seco por varios meses del año; al río Dulce. al Primero y al Segundo que no llegan al mar; al río Quinto. al Diamante. etc. etc. que se insumen en la llanura y á los ríos de San Juan. Mendoza. Diamante. Atuel. Desaguadero. Salado. Chadi Leuvú y Curacó que si bien llegan sus aguas sin discontinuidad al lago Urrelauquen (lo que no me consta) descargan con grandes intermitencias. y solamente despues de grandes deshielos ó

lluvias en el extremo Sud de la cuenca de esos ríos — una pequeña parte de sus aguas en el río Colorado.

Desde que no hay volúmen de agua continuado entre el lago Urrelauquen y el río Colorado, los « 10.000.000 metros cúbicos diarios de los ríos Atuel y Chadi Leuvú » ó sean los *115 metros cúbicos* de agua por segundo que menciona la Empresa, « sin los *reservoirs* que ella hará », deben insumirse y evaporarse en el lago mencionado, y la navegación y la irrigación no son posibles sino por medio de obras de embalse y otras artificiales.

Veamos como la Empresa ha resuelto la cuestión del embalse de los 14.400.000.000 de metros cúbicos necesarios para el riego.

Entre el punto de orígen del canal, en la futura ciudad de Azara, de cota 689 metros sobre el nivel del mar y el kilometro 11.500, de cota 655 metros, las que dan una diferencia de nivel de 34 metros, se proyectan sobre el río Atuel dos « represas esclusas » que en ningun caso superarán 5 metros de altura.

Como la pendiente es aproximadamente de 3 metros por kilometro y el ancho del río se puede estimar en unos 100 metros, el volúmen de agua que la represa embalsaría sería de poco mas de 400.000 metros cúbicos.

Las crecientes periódicas de los ríos de las provincias de San Juan y Mendoza duran tres meses: diciembre, enero y febrero; las extraordinarias se producen generalmente en diciembre, durante cuyo mes los ríos bajan con un volúmen de 600, 800 y aun 1000 metros cúbicos por segundo.

Suponiendo que estas dos represas-esclusas se construyeran en los meses de marzo á noviembre inclusive, en la primer creciente de

diciembre, con 1.000 metros cúbicos de agua por segundo, cada embalse se llenaría en unos siete minutos. y el agua rebalsaría con una altura de unos 3.50 metros inundando los terrenos laterales y llevando al..... lago Urrelauquen ó á sus inmediaciones, los terraplenes y *piedra-plenes* que constituirían las represas.

Pero. dado el caso que los embalses se conservaran repletos de agua al final de las crecientes periódicas. y el de que unos con otros contuvieran 500.000 metros cúbicos, los 22 proyectados formarían un volúmen total de agua de 11.000.000 de metros cúbicos para el aumento del riego actual en el año. lo que, en mi opinión. no compensa el gasto de media docena de millones de pesos, puesto que, con el caudal disponible se tiene en los ríos Atuel y Chadi Leuvú, según la Empresa. 10.000.000 metros cúbicos *diarios* mas ó ménos, sin los *reservoirs*.

El *reservoir* proyectado en el cauce del río Colorado se halla mas ó ménos en las mismas condiciones de construcción; pero llama la atención que teniendo disponible tan gran volúmen de agua en los ríos Atuel y Chadi Leuvú. el canal de alimentación derivado de aquel se eche á este último 10 kilometros aguas arriba del lago Urrelauquen. en vez de conducirlo. aguas abajo del mismo, al Curacó.

El lago, segun perfil y plano, resulta de una superficie de mas de 300 kilometros cuadrados (300.000.000 metros cuadrados) ó mas. lo que á su vez equivale á un canal de 15.000 kilometros de longitud y 20 metros de ancho en el espejo de agua, y no parece muy acertado. tratándose de alimentar un canal de navegación de un centenar de kilometros, establecer un depósito con tanta superficie de evaporación.

Debo confesar que cuando he iniciado el exámen de los detalles del proyecto general, se me han suscitado *en sério* dudas respecto á la eficácia de las obras propuestas para el riego de las 600.000 hectáreas indicadas, y no sé hasta que punto se puede lamentar que se hayan «enagenado imprevisoramente más de las dos terceras partes del territorio de la Pampa Central». y que á la Empresa no le haya sido posible hacer la ubicación en ambos lados del canal de las 1500 leguas de tierras que pedian según la propuesta presentada al Honorable Congreso.

Efectivamente. los 11.000.000 de metros cúbicos extras embalsados en la época de las crecientes. darian, cuando todo saliese a pedir de boca, agua suficiente para el riego de unas 450 hectáreas, y como el mínimo costo de las obras sería de $ 6.000.000 m/n. resultaría costando cada hectárea $ 133.333 m/n!!

En semejantes condiciones el proyecto de riego que me ocupa es completamente ilusorio.

En cuanto al sistema de explotación del canal. establecido por el artículo 10 del Proyecto de Ley, que dice: «La navegación se hará por medio de embarcaciones chatas y *piróscafos* de poco calado, segun los últimos modelos que se emplean en los ríos de los Estados Unidos. etc». lo funda teóricamente la Empresa haciendo notar la competencia triunfante que en el Canadá y Estados Unidos hacen á los ferrocarriles «los convoyes de *barge-lines*» que «conducen miles de toneladas de trigo con la tracción de un pequeño vapor (tow-boat) y á un precio ínfimo.»

A este propósito agrega:

«El desarrollo que ha tomado este sistema de los convoyes de *barge-lines*, dice un órador del Produce Exchange de New-York es tan fabuloso que

permite *á un solo vapor remolcador de San Luis á New-Orleans transportar once mil toneladas de trigo, es decir — tantas cuantas moverían 60 trenes con 350 hombres de servicio.* »

El sistema es el mismo empleado en Bélgica, Alemania, Holanda, etc., donde para medianas distancias se construyen chatas de 2000 á 4000 toneladas de porte, y se remolca igual tonelage; mientras en el Canadá y Estados Unidos, para mayores distancias y mayor facilidad de tener pronta la materia prima, se remolca doble ó triple tonelage.

En todas partes del mundo, á la par que se aumenta el tonelage de los buques de ultramar, se aumenta la capacidad de las embarcaciones para la navegación interna, en relación á la distancia á que la mercadería debe ser transportada.

Francia reforma las dimensiones de sus canales y esclusas desde 1878 para aumentar el tonelage de las embarcaciones.

En Bélgica, Alemania y Holanda, hemos ya visto como se ha aumentado ese tonelage. En los ríos canalizados y canales de Rusia, las embarcaciones tenían un tonelage medio de 160 toneladas en 1810, de 300 en 1862 y llegaban al de 680 en 1890.

La empresa de « Canalización de la Pampa Central » resuelve la cuestión de la economía de transportes para un trayecto medio de 600 kilometros, hasta un pseudo-puerto en el Atlántico, mediante el empleo de remolcadores (tow-boats) con convoyes (*barge-lines*) de 10 embarcaciones de 10 toneladas de carga cada uno, es decir — *tantas cuantas* moveria un tren de 10 vagones de 10 toneladas de capacidad, ó un tren de 2 vagones de 50 toneladas, como ya se construyen en Estados Unidos.

A mi parecer, la empresa incurre en contradicción no solo respecto á la aplicación del sistema de convoyes por la economía en el transporte, sino en las dimensiones del canal de navegación «no menor de 25 metros de ancho en el fondo y 1,50 metros de profundidad.» Comparadas estas dimensiones con las de las embarcaciones, resultan exageradas y será una de sus grandes dificultades, la de encontrar modelos en Europa, Norte América, la India Inglesa ú otro punto del globo, para adoptar en su construcción los resultados de la experiencia adquirida.

La anchura del canal permite el fácil cruzamiento de embarcaciones de 10 metros de manga. En tal caso las embarcaciones de 10 toneladas métricas de capacidad podrían tener 1 metro de eslora, 10 metros de manga y 1,20 á 1,30 de calado, y las esclusas para admitir los convoyes enteros, haciendo una sola esclusada en vez de once, alrededor de 30 metros de largo por unos 10.20 de ancho.

Desde Noé se sabe que la resistencia de las embarcaciones á la tracción depende de su sección, influyendo en mucho la entrada y la salida del agua á proa y á popa, y en las experiencias hechas últimamente aguas arriba del barrage de Port-á-l'Anglais, en el Sena, se ha verificado que esa resistencia es independiente de la eslora (ó longitud) de la embarcación; así que, sin entrar en más detalles respecto de la mejor forma de las embarcaciones de los tipos llamados *Prusiana*, *Peniche*, *Flute* ó la *Toue*, y que á primera vista se comprende y está demostrado por la experiencia es que la eslora de la embarcación debe ser 6, 8 ó 10 veces mayor que su manga.

Las embarcaciones, pues, presentarían gran-

des ventajas para la tracción, construidas de 10 metros de eslora. 1 metro de manga y 1,20 á 1,30 metros de calado; las esclusas entonces podrían ser, como alma de vizcaino. de 120 á 150 metros de longitud y 1.20 metros de anchura, sin exceder su altura de 5 metros, y los convoyes, adoptando los cabos de remolque entre una y otra embarcación de 5 metros de longitud. tendrian un largo total como de 160 metros. y en la navegación á través del Océano de la Pampa. tendrían el sorprendente aspecto de unos verdaderos *serpentones dos mares*..... los cuales, tanto en la teoria como en la práctica. solo lograrían asustar á los capitalistas á quienes se invitara á embarcarse en el negocio.

El proyecto de « Canalización de la Pampa Central » si bien se menciona en él, el uso de vapores y el sistema de remolques de aplicación en los siglos XIX y XX; por las dimensiones de las embarcaciones y la resurrección de los planos inclinados, corresponde á las necesidades de los transportes anteriores al siglo décimo séptimo.

En resumidas cuentas. este es uno de tantos proyectos que ocupan la atención de las oficinas públicas y del Congreso Argentino y que. sea dicho con franqueza. sirven para impedir se empreuda con seriedad el estudio de nuestros cursos de agua y se dé comienzo á establecer la futura navegación interna en la República.

No se me ocurre otra consideración en presencia de propuestas en las que se habla de tropas de embarcaciones remolcadas por vapores que no podrian competir siquiera con las clásicas tropas de carretas remolcadas por bueyes.

En este, como en otros muchos casos, el proyecto falla porque no se ha estudiado en manera alguna la base fundamental para el establecimiento de canales de navegación ó de riego en la República, cual es la del estudio de la alimentación de los ríos y canales hecho con pleno conocimiento de las peculiaridades de nuestros ríos y de nuestro suelo.

La empresa, según lo manifiesta, terminaba sus estudios de máxima más ó ménos en 1890, «después de tres años de rudo trabajo sobre el terreno», y es de sentirse que en los 7 años transcuridos hasta 1897, no haya practicado un aforo de alguno de los ríos estudiados, no diga una palabra de la naturaleza de los terrenos que atraviesa el trazado, ni presente una sola idea útil al riego ó á la navegación de ese trayecto, perdiendo sus años en disertaciones sobre generalidades, y haciendo perder á los demás horas en su lectura y en el exámen de los planos, y al lector de este trabajo algunos minutos en imponerse del anterior extracto, que no puede tener siquiera, como compensación, el sabor humorístico que hubiera querido darle su autor si contase con la aguda pluma del antiguo piloto Mark Twain.

Por decreto de 31 de diciembre de 1898, el Superior Gobierno nombró, para practicar un estudio de los ríos Neuquen, Limay, Negro y Colorado al ingeniero César Cipolletti, quien expidió su informe en 6 de setiembre de 1899.

Voy á reproducir de este interesante documento lo que considero más pertinente á la cuestión que trato:

El río Colorado se forma del río Grande y del Barrancas alimentado éste por el lago Carrilauquen.

La superficie del lago Carrilauquen es de

35 kilometros cuadrados y su cuenca hidrográfica de 1900 kilometros cuadrados.

El desagüe del lago se efectúa por un emisario de 15 metros de ancho, en medio de un valle de 500 metros, precedido de pantanos.

El río es estival, es decir, de una sola creciente, la que empieza en noviembre y termina en enero, debido al deshielo, correspondiendo las mayores bajantes desde mediados de setiembre hasta mediados de noviembre.

Dice el ingeniero Cipolletti:

« Suponiendo una lluvia media anual en la cuenca tributaria del lago de 1.m00 (véase capítulo III) con una pérdida de 20 %, tendremos que en el lago se recogen 1520 millones de metros cúbicos de agua que repartidos sobre toda la superficie del lago, alcanzarían la altura de más de 40 metros, no teniendo en cuenta el aumento de su superficie que se verificaría en el espejo del agua. En estas condiciones, la obra resultaría demasiado costosa, y convendría reducir el embalse á unos 15 metros de altura. Teniendo en cuenta la gran pendiente que tiene el primer trecho del desagüe, sería relativamente facil bajar el umbral del mismo de unos cuatro ó cinco metros, resultando, de este modo, *una defensa de 10 metros de alto para cerrar el valle*, lo que puede conseguirse *con terraplenes*, sin peligro alguno.

« En estas condiciones, EL AGUA ALMACENADA ALCANZARÍA UN VOLÚMEN DE 525 MILLONES DE M^3 los que, distribuidos en el período de los dos meses críticos (setiembre á noviembre) pueden suministrar 100 m^3 por segundo y 70 m^3 si se considerara alargado este período á tres meses.

« *Con este aumento en las aguas de bajante, que dán solo 40 m^3* actualmente, podría probablemente duplicarse la superficie regable del río Colorado, aun cuando fuera necesario utilizar terrenos de mayor consumo de agua.

« Por el momento, y *por muchos años aún, podrá desarrollarse el riego del valle del Colorado sin necesidad alguna de recurrir a este aumento artificial.* »

El 6 de mayo de 1899, la Comisión de que era jefe el Sr. Cipolletti tomó una sección del

río Colorado frente á la Estación «Juan de Garay», de la cual resultó que en estiage el río conduce un volúmen de 40 metros cúbicos por segundo, y que en ese punto el cauce tiene una anchura de agua de 20 metros con una profundidad mínima *de 1,50* metros, y una máxima de 2.70 metros.

« Determinada *la pendiente* del río, siempre según la fórmula (1) y sustituyendo los valores correspondientes al caso concreto $v = 0{,}74$; $R = 1{,}07$ ella resulta de 0,46 m por km.

« Segun estos datos, se deducen los caudales del río á sus distintas alturas ; las que se indican en el cuadro que sigue :

Altura del nivel del rio	Area de la sección m²	Perimetro mojado ms.	Radio medio ms.	Pendiente por kilometro	Velocidad media ms.	Caudal m³	Observaciones
0,00	60,67	61,06	0,99	0,46	0,69	42	Max. estiage.
0,30	80,98	75,71	1,07	,,	0,74	60	Nivel de la observacion
0,50	96,33	82,71	1,16	,,	0,79	76	
1,00	144,08	98,21	1,46	,,	0,94	135	
1,50	196,23	107,71	1,81	,,	1,10	213	
2,00	252,38	127,41	1,98	,,	1,18	297	
2,50	314,93	128,71	2,48	,,	1,37	431	

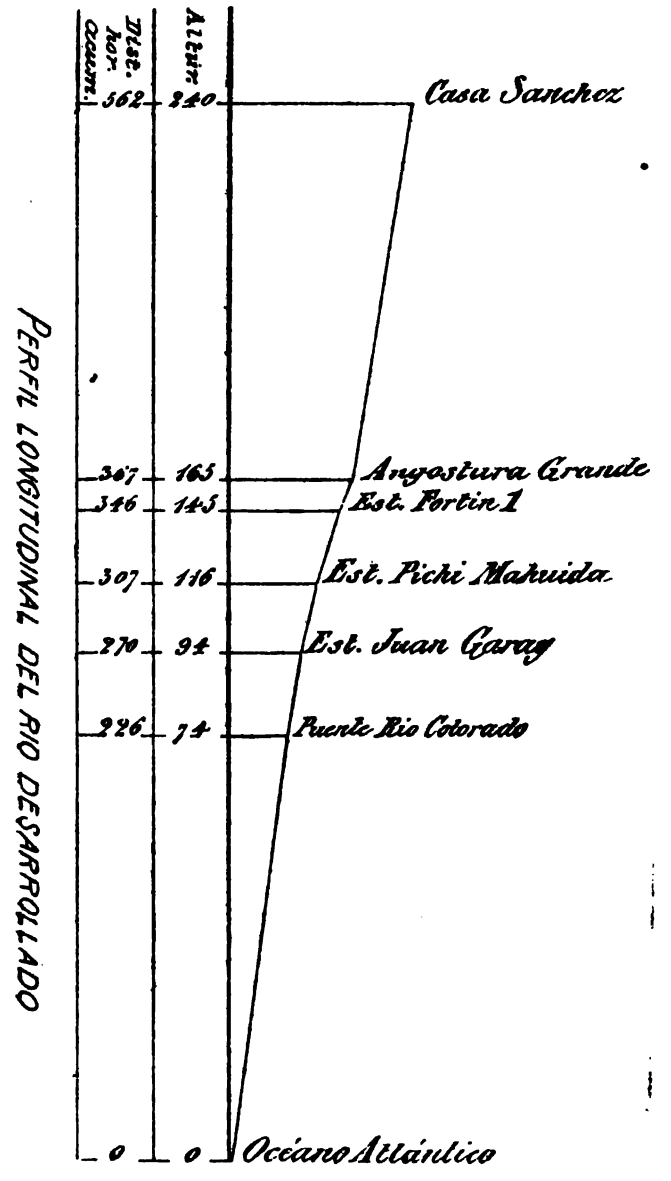
« En las regiones altas suele llover desde Enero hasta Abril y mas raramente en Setiembre y Octubre.

« El río en la parte inferior lleva, hasta la altura de 2,50 metros sobre el estiage, un volúmen de agua calculado de 440 metros cúbicos, no pudiendo calcularse el de las mayores crecientes porque se desborda por varios puntos, en las tierras laterales.

« El perfil del río, como aparece en la lámina I, puede considerarse dividido en tres partes.

« 1° Desde el mar hasta la estación Garay por el largo de *279 kms*, la pendiente es continua con un desnivel total *de 94 metros*, que corresponde a un promedio de 0,30 por kilometro.

« 2° Desde la estación Garay hasta la Angostura Grande (trecho en el cual existen rápidos y pe-


PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO DESARROLLADO
Dist. hor. acum.
Altur.
562
240
Casa Sanchez
307
165
Angostura Grande
346
145
Est. Fortin 1
307
116
Est. Pichi Mahuida
270
94
Est. Juan Garay
226
74
Puente Rio Colorado
0
0
Oceano Atlantico

queñas cascadas ocasionadas por las masas de roca que atraviesan el cauce) de 92 kms. de longitud, con un desnivel total de 71 metros, correspondiente á un promedio de 0,77 por kilometro, etc.

« 3° Desde Angostura Grande hasta la casa de Sanchez, de *200 kms.* de longitud y *desnivel de 75 metros*, disminuyendo otra vez la pendiente á 0 375 por km. *(Véase el Perfil pág. 154.)*

« En cuanto á la navegación del río Colorado, aunque con lanchas se pueda llegar hasta la primera Estación del Ferrocarril, sin embargo, comercialmente hablando, puede considerarse limitada á la parte inferior del Río hasta Fortin Mercedes, es decir, en un largo de 55 kms., de donde puede comunicarse con el puerto de Bahía Blanca, por medio de embarcaciones de vela, con un trayecto de 130 kilometros.

« El Ferrocarril al Neuquen « recorre *cien kilometros* en el valle del Río Colorado, desde 186 kilometros aguas arriba de su desembocadura en el mar. Con esto, parte de los productos del Río Colorado tienen un recorrido por ferrocarril, hasta el Puerto de Bahia Blanca, que varía entre 170 y 270 kilometros.

« Por lo tanto, podría *prescindirse de la navegación* para el transporte de los productos agrícolas del valle del río Colorado, pudiendo este efectuarse con facilidad y economía por el ferrocarril hasta Bahía Blanca.

« De estos datos resulta, para el río Colorado, un volúmen mínimo de 40 m³ por segundo, etc., — el volúmen mencionado es *integramente disponible* para el riego, habiéndose establecido en el capítulo anterior que, sin mayores inconvenientes, puede prescindirse de tener en cuenta su posible navegación.

« De todo lo expuesto se deduce :

« Que con las aguas actualmente disponibles en el Río Colorado, y sacrificando completamente su navegabilidad, podrán regarse 120 á 150 mil hectareas.

« Que con las obras indicadas, será posible regar aproximadamente 300 mil hectareas. »

Resulta de lo estractado: que el río Colorado, en una estensión de 571 kilometros desde el mar tiene una diferencia de nivel de 240 metros, una pendiente media de 0.46 m., por km.,

y un volúmen de agua en estiage, en extrema bajante, de 40 metros cúbicos, al que corresponde una velocidad media de ménos de 0.69 metros por segundo, y que en los primeros 179 kilometros, con una diferencia de nivel de 60 metros, se hace actualmente alguna navegación con lanchones.

Desde luego se vé que con la construcción de 25 ó 30 represas con esclusas laterales, se puede hacer navegable el río en una extensión de 600 kilometros, y que estas obras, desde que los vados y rápidos son de roca granítica, no pueden ser de un costo elevado.

El problema planteado por el ingeniero Cipolletti puede presentarse así:

¿Si, desperdiciando un enorme excedente de agua durante muchos meses del año, se ha de sacrificar la navegación del río Colorado, empleando los 40 m^3 por segundo del estiage, y dejando completamente en seco 120 ó 150.000 hectáreas con el río en su estado natural, — «que por el momento y por muchos años no será necesario aumentar» — ó si ha de hacerse un pequeño gasto relativo en la construcción de un embalse, en su mayor parte formado por un terraplen, que permita regar 300.000 hectáreas y establecer la navegación en una extensión de 600 kilometros desde el mar, y 330 kilometros aguas arriba de la última estación del ferrocarril?

A mi modo de ver, la cuestión se resuelve con solo plantearla. No habrá riego útil en el río Colorado, ni de las 300.000, ni de las 120.000 hectáreas sin vías de comunicación apropiadas: sin ferrocarril ó, mejor aún, sin río ó canal de navegación.

El profesor Dr. Julius Wolf, de la Univer-

sidad de Breslaw, tratando en el presente año la cuestión del «porvenir de la producción y de la importación de productos alimenticios» con respecto á la Alemania, y del déficit del trigo en la Europa Central y Occidental, muestra la proporción en que este es satisfecho por los Estados Unidos, Rusia y la República Argentina.

En Estados Unidos queda aún márgen para alguna producción. En Rusia casi todo el país cultivable está puesto en valor. En la Argentina, tratada como país vírgen, según estadísticas recientes y precisas, se conoce una superficie própia para el cultivo del trigo, de más de 48 millones de hectareas, de la cual no hay aún 4 millones cultivadas.

El profesor Wolf deduce que «la potencia de exportación de estos paises *está en razón* de los medios de comunicación de que disponen;» compara los 46.000 kms. de ferrocarriles que poseía Rusia en 1899 con los 300.000 kms. que poseian los Estados Unidos demostrando que proporcionalmente á la superficie de ambos paises esta tiene una extensión de ferrocarriles 5 veces mayor; menciona cómo la Rusia construye hoy más ferrocarriles que cualquiera otra nación, y termina con la afirmación de este hecho sugestivo para aquel país: «las tierras que están situadas á 60 kilometros de distancia de un ferrocarril ó de una vía navegable no pueden participar en el comercio del trigo.»

Mirando las cosas que tenemos más cercanas, vemos que hacia el Norte, hasta Tucuman, hay tres compañías de ferrocarriles desde Buenos Aires, que sirven ese trayecto corriendo á mayor ó menor distancia una de otra; tres compañías desde el Rosario á Córdoba; tres desde

Buenos Aires y Rosario á la Provincia de Mendoza y dos desde Buenos Aires á Bahía Blanca.

Cuando se habla de transportes por ríos canalizados ó canales artificiales, muchos creen que la idea primordial encierra la de establecer una competencia entre este medio y el de los ferrocarriles. Entonces deberíamos deducir que las compañías de ferrocarriles son las que dán el ejemplo del establecimiento de la competencia de unas con otras; mientras que los hechos, una vez analizados, muestran que las compañías ferrocarrileras solo buscan la explotación de una zona que por su distancia á otra línea establecida, pueda ofrecerle un tráfico de suficiente rendimiento para el capital invertido.

Una empresa de ferrocarril jamás construirá una línea para competir con sus propias, yá establecidas. Es evidente pues que cuando construye nuevas vías entre dos puntos extremos es porque encuentra conveniencias para su capital en la explotación de una zona subdividida, porque el transporte en nuestros caminos ordinarios, desde cierta distancia de sus estaciones, no permite el cultivo de esas tierras, y se hace indispensable el establecimiento de una nueva línea férrea mas próxima.

Entre varios casos que para demostrar esa necesidad podría citar, me limitaré á uno de actualidad.

La gran empresa del ferrocarril del Sud de Buenos Aires, construyó su primera línea por Chascomus, Dolores y Tandil, la que finalmente se prolongó á Bahía Blanca; construyó luego su segunda línea por Las Flores, Azul y Olavarría, también á Bahía Blanca, y las que llamaré vías transversales desde Altamirano á Las Flores y desde éste punto al Tandil.

Examinando un plano de los ferrocarriles de la provincia de Buenos Aires, se observa que entre el Tandil, Olavarría y la ciudad y puerto de Buenos Aires no hay punto alguno que diste más de 50 kilometros de las líneas férreas de esa compañía. Pero entre el Tandil y Olavarría y el puerto de Bahía Blanca las líneas se separan á la altura de Pringles, hasta una distancia máxima de 160 kilometros, y la compañía encuentra conveniencia en establecer la nueva línea desde Olavarría, por Pringles, á Bahía Blanca, de manera que una vez terminada ésta no habrá entre las tres ningún punto que diste de ellas más de 45 kilometros.

Esto muestra que la Compañía del ferrocarril del Sud considera ventajoso para su capital la construcción de una línea de *300 kilometros de longitud* para desarrollar la producción y la población, y, en consecuencia su propio tráfico dentro de una zona ya encerrada por sus vias.

Otro caso típico presenta la misma Compañía en la zona al Oeste de la línea de Buenos Aires, Las Flores, Olavarría y Bahía Blanca. La Compañía Oeste de Buenos Aires prolonga su línea del Bragado á Toay, y la de Bahía Blanca y Nor Oeste la une con ese puerto.

Entre estas lineas y la del ferrocarril del Sud, la zona que quedaba tenía en su mayor anchura unos 160 kms.: pues bien: este prolonga su linea del 25 de Mayo á Bolivar, Saavedra y Bahía Blanca.

Las compañías de ferrocarriles proceden así porque saben muy bien que no hay agricultura posible á cierta distancia de las vías férreas, y que ella tampoco se desarrolla cuando el recorrido por ferrocarril pasa de cierta longitud.

El Central Argentino, por ejemplo, en cer-

ca de 40 años de existencia entre el Rosario y Córdoba, no ha podido desarrollar el cultivo del trigo á una distancia del río Paraná mayor de 320 kms. La región del trigo, á contar desde el Rosario, termina en Oncativo, y tan próxima á la Estación que en el año 1900 solo se cargaron en ella, para la exportación, 2012 toneladas.

¿De qué servirá, entonces, el riego en el valle del Río Colorado aguas arriba de la Estación «Fortín Uno», ó aguas abajo de la «Colorado», si para llegar á estas el trigo ha de pagar fletes de 100 y más kilometros por vehículos ordinarios en caminos carreteros?

La vía más económica, tanto en su construcción como en su explotación, — la vía navegable, — se impone, si se quiere salir de la zona que el ferrocarril puede servir y que se limita á 300 ó 350 kilometros de su recorrido desde los puertos de embarque.

La navegación del río Colorado, puede asegurarse conjuntamente con el riego de 300.000 hectáreas de tierras, — de las 45 ó 50 millones que aún poseemos, propias para el cultivo del trigo, — por medio de una construcción tan económica como lo sería el embalse del Carrilauquen que requiere un simple terraplén de 10 metros de altura en su mayor parte.

Pues bien, el costo de esa obra no puede aumentar en más de 20, 30 ó 40.000 pesos, elevando ese terraplen y la pequeña obra de mamposteria correspondiente de *cinco metros* más, lo que proporcionaria un embalse no menor de 800 millones de metros cúbicos.

Con este pequeño aumento de costo se evitarían quizá en absoluto los desbordes del río Colorado por los campos adyacentes, se mantendría el nivel del río casi á un nivel cons-

tante para la navegación de 600 kilometros de extensión y se aseguraría, como he dicho, el éxito del riego de 300.000 hectáreas.

Hasta aquí he hablado en el supuesto que el riego de las 120 ó 150 mil hectáreas, con las aguas actualmente disponibles en el Colorado, sacrificara *completamente* su navegabilidad; mientras que las obras de riego, tal cual están proyectadas, no solamente no sacrificarían en lo más mínimo la navegabilidad del río, sino que además de demostrar su gran utilidad, cooperan á su realización y forman parte integrante de las obras necesarias para aquella.

Para probar la exactitud de tal aseveración bastará examinar la traza de los canales de riego propuestos.

El primero, empezando por la cuenca superior del Colorado, es el que iría de Sanchez á Roca.

En este caso los productos de la agricultura tendrían, desde cualquier punto, un *carretage* de más de 200 kms. hasta el Fortin Uno y trasporte de 270 kms. por ferrocarril, ó un carretage de 50 á 100 kms. hasta Roca y un trasporte por ferrocarril de más de 500 kms. El costo de los fletes á esa distancia del puerto de Bahía Blanca se llevaría la utilidad del agricultor.

El segundo y tercer pequeños canales en los alrededores de las estaciones del ferrocarril, permitirían un buen desarrollo provechoso á la producción.

El cuarto canal, que sería el de mayor importancia, arranca de las inmediaciones de la estacion Colorado y termina en Pringles, sobre el rio Negro, obligando á un carretage de 80 á 150 kms., y un recorrido por ferrocarril de 170 kms.

El quinto, sexto y séptimo canales arrancan aguas abajo de la estación Colorado, y desde el último, que tiene su orígen en el Paso Alsina, terminan en la ribera izquierda al Norte del fortin Mercedes, y en dirección a un punto situado en el archipiélago al Norte de la isla Brighman ó en comunicación por agua con el puerto de Bahía Blanca.

El agua que se necesita para el riego de la región inferior es precisamente la que había de servir para la navegación; de manera que lo único que se aumentaría al gasto de agua requerido para el riego sería la necesaria para prolongar el último canal de riego hasta los canales de navegación del archipiélago de Bahía Blanca, en una distancia como de 40 kilometros, ó sea, UN VOLÚMEN DE MEDIO METRO CÚBICO POR SEGUNDO.

Los canales de riego vienen en auxilio de la navegación, porque esta debe hacerse *por el sistema del estancamiento de las aguas*, y por consiguiente los siete diques de represa para las tomas de agua destinadas al riego servirían al mismo tiempo para levantar el nivel de esta para el establecimiento de las esclusas. El agua necesaria (y muy limitada) para el servicio de las esclusas, no se pierde absolutamente, puesto que pasa al tramo inferior del mismo río.

Como se vé, no hay antagonismo entre la navegación y el riego. Por el contrario, aquella viene en auxilio de esta desde la altura de Sanchez hasta el Paso Alsina y si los canales de riego desde Sanchez y desde la estación Colorado se hicieran al mismo tiempo de navegación al río Colorado y al río Negro las condiciones de producción de las tierras regadas serian inmejorables.

Las dos cosas combinadas, mediante obras comunes, como son los diques de represa, no solamente se complementan, sino que resultan más económicas para uno y otro fin, como lo han comprendido en Italia donde se han ejecutado importantes canales con el doble fin del riego y de la navegación.

He hablado de la prolongación del canal de riego y navegación hasta el archipielago al Norte de la isla Brighman, porque desde allí las chatas pueden navegar por aguas mansas hasta el puerto de Bahía Blanca, puerto que representa un importante centro comercial y que cada día es más concurrido por buques de ultramar cuyo calado puede llevarse hasta los 30 piés, y por consiguiente será, al Norte del río Colorado, el puerto argentino de más bajos fletes para la exportación.

Parecería que bastara el enunciarlo para que lo que acabo de decir sea considerado superfluo; pero, así mismo, es necesario la ampliación de la idea, porque en el furor de proyectos de navegación por diletantis que no tienen la más remota idea de lo que tratan, no es Bahia Blanca un punto apropiado para ser cabecera ó terminal de la navegación por el río Colorado.

Así, la empresa de la canalización de la Pampa Central adopta, para su terminación, la caleta Sud de la isla Brighman, y sus directores dicen en la página 51 del folleto antes citado:

« La Empresa *tiene la seguridad de haber acertado* eligiendo la Bahía Brighman para establecer en ella la cabecera Sud del Canal de la Pampa Central.

« La barra tiene un ancho de dos cables próximamente y su profundidad en mares baja es de seis piés. Dicha barra puede fácilmente dar acceso á bu-

ques de 10 piés de calado durante la pleamar. De nuestro ante proyecto, se vé como dragando la barra sería posible facilitar la entrada y salida á buques de veinte pies de calado (— m. 6,09), pues franqueada la barra hay en todas partes bastante fondo para buques mercantes, *de mediano tonelage*, variando las profundidades, (á nivel medio) entre dos brazas y 7 brazas (— ms 3,34 y 11,70). Respecto á las facilidades de abastecimiento, se encuentra allí carne fresca y pescado en abundancia, agua dulce bastante potable, que viene en dos acéquias derivadas desde el Rio Colorado para servir al regadio del establecimiento de los Sres. Pedro Luro é hijos ....»

Lo único que olvidaba la Empresa era que, además del dragado de la barra, era necesario el dragado interior, los muelles, los depósitos, los ferrocarriles y los telégrafos, y, sobre todo, el mayor calado de los buques y la plaza comercial, todo lo que tenia al lado, en el puerto de Bahía Blanca, para disponer de la mercaderia, fuese para el consumo ó para la exportación.

Pasemos ahora á considerar las probabilidades de poder establecer una navegación desde San Juan hasta el río Colorado.

La desembocadura del Curacó en el Colorado está á una altura de 115 metros sobre el nivel del mar, y el paso del Desaguadero, en el cruce del ferrocarril Gran Oeste Argentino, aproximadamente á la de 450 metros: de manera que en esa distancia, de mas ó ménos 650 kilometros, la diferencia de nivel es de 330 metros, ó sea una pendiente que corresponde á 0,50 m.. por kilometro.

Desde el puente de ese ferrocarril sobre el Desaguadero, hasta San Juan, la diferencia de nivel es de unos 180 metros; pero, como desde San Juan hasta el puente de hierro en Angaco, la pendiente del río es de 2 á 3 metros por km.. puede decirse que la pendiente gene-

ral de estos cursos de agua hasta el Colorado es aproximadamente de 0.50 metros por kilometro.

Desde luego se comprende que, si se hubiera de hacer un canal lateral con esclusas de 3 á 4 metros de caída. su número no sería mayor de 135, número que no es excesivo si se le compara con el de la generalidad de los canales; por ejemplo, con los canales de Francia que. en conjunto, tienen un número de ellas tres veces mayor.

La pendiente general de 0.50 por kilometro. está desigualmente repartida. pudiéndose indicar que en las lagunas de Huanacache. los bañados del Diamante. los del Atuel y Salado y la laguna de Urrelauquen es mínima, mientras que en los cursos contínuos que unen á estos es máxima y en algunos puntos como en el Salto de Acevedo, desde donde el curso del río toma el nombre de Desaguadero, ella está acumulada.

Las crecientes periódicas de estos ríos se producen en los meses de diciembre, enero y febrero. principalmente por los deshielos.

Desde San Juan hasta los bañados del Salado y Atuel, el curso de agua no se interrumpe.

El río de San Juan lleva, en estiage, un volúmen de agua de 60 metros cúbicos, (escepcionalmente descendió en 1898 á 40 m^3) mientras en el mes de diciembre las crecientes llevan hasta 1000 m^3 y en los de enero y febrero, en término médio, 400 metros cúbicos.

Una buena parte del río se emplea en el riego de una superficie estimada en 125.000 hectáreas. y el resto, en bastante abundancia en toda época, por su desagüe á la laguna del Toro contribuye á la formación de la série de

lagunas de Huanacache que terminan en la de Silverio en los límites de la Provincia de San Luis.

En el anterior trayecto hay agua abundantísima para el establecimiento de un canal lateral de navegación.

Aquí podríamos recurrir además al medio muy comun de los embalses para asegurarnos un caudal constante de agua destinada á la alimentación del canal y al aumento del riego.

En efecto, se han indicado, hasta hoy, la Quebrada de Ullum como punto apropiado para la construcción de un dique de 50 metros de altura y la Quebrada de Zonda (ambos lagos antiguos, hoy cegados) para la de otro de 25, los que podrian contener, entre ambos, un embalse de más de 300 millones de metros cúbicos de agua.

Con estas obras, sin contar con las que podrían establecerse en otros puntos, se podría prevenir los perjuicios de las crecientes y aprovechar un enorme volúmen de agua hoy desperdiciado y, como en el caso del embalse de Urrelauquen para el río Colorado, aumentar considerablemente la superficie regable.

Las aguas del río San Juan son aumentadas, hasta la laguna de las Hormigas, por los cursos de agua de Cochagual, por filtraciones de los numerosos ríos que bajan de las sierras del Paramillo y del Arbol Seco, reunidas en la laguna de Huanacache, y por las del Tulumayo y río de Mendoza, que forman, hasta la laguna de Silverio, ó principio del Desaguadero, una profundidad de agua mínima, en estiage, de un metro.

De estos afluentes el principal es el río de Mendoza. Este río tiene su orígen superior en los deshielos de las altas serranías del Tu-

punguto y Aconcagua y atraviesa en su curso la Pampa y valle de Uspallata. (otro lago antiguo cegado). Su caudal mínimo. en invierno. es de 20 metros cúbicos por segundo y su máximo, en diciembre y enero, pasa de 500 metros cúbicos.

Las aguas se emplean en el riego de 42.000 hectáreas de terrenos mediante canales que se derivan del mismo río á unos 33 kilometros al Sud Oeste de la ciudad de Mendoza.

En estiage. y á razón de 1 litro por segundo y por hectárea, el agua alcanza solo para el riego de la mitad de la superficie de tierras á él afectadas; mientras en los meses de crecientes, el volumen de agua desperdiciado es enorme.

El ingeniero Casaffousth, que estuvo ocupado algún tiempo en la construcción del camino nacional á Chile, y cuya competencia en estas materias era bien conocida. tuvo ocasión de estudiar prolijamente un proyecto de embalse en el valle de Uspallata, el que, según él lo manifestó en más de una ocasión. era de mucha mayor capacidad que el de San Roque en Córdoba.

Esta obra. regularizando el volúmen de agua disponible en el conjunto del año. habría permitido el riego de una superficie por lo ménos doble de la que actualmente se riega.

Desde la laguna de Silverio, el Desaguadero y el Salado, hasta el Chadi Leuvú. aguas abajo de los bañados del Salado y del Atuel. reciben aguas de vertientes de los terrenos altos de las Provincias de Mendoza y San Luis. entre los cuales se pueden mencionar los ríos Tunuyan. Diamante y Atuel.

El Tunuyan se pierde en el subsuelo. después de los terrenos regados. abajo del Melo-

coton, pero volviendo á aparecer, sus aguas sirven para el riego desde la toma de Tunuyan hasta La Paz, quedando siempre un sobrante que llega al Desaguadero. Aquí también se me han indicado como lugares apropiados para la construcción de embalses los parajes de las sierras conocidos por valle del Tunuyan y bajo de la Penca.

El rio Diamante se insume también en la planicie en la época de menor caudal, reapareciendo nuevamente en los bañados que llegan hasta el Salado. Como lugares apropiados para el establecimiento de embalses en la cuenca superior de este río, pueden indicarse la desembocadura de la laguna del Diamante y la quebrada aguas abajo del río Barroso.

El Atuel, cuyo caudal creo no ha sido aforado, lleva sus aguas abundantes hasta los bañados de su nombre los que en las épocas de crecientes desbordan al Chadí Leuvú, llenan el lago Urrelauquen y en sus desbordes por el Curacó alcanzan al río Colorado.

Cruz, que reconoció el Atuel y el Chadí Leuvú en 1806 y el Coronel Jorge Velazco que acompañó á Aldao en la expedición de 1833, consideraron que estos ríos, desde la proximidad de San Rafael hasta el lago Urrelauquen, eran navegables para bergantines y fragatas.

El Dr. Day, como ya se ha dicho, los navegó en canoa, en 1854.

El Coronel Bedoya, en la expedición de 1879, para el establecimiento de la frontera sobre el río Negro, dice en su parte de 20 de junio de ese año, al hablar del río Chadí Leuvú:

« Serían las tres de la tarde cuando di principio á hacer pasar lo tomado. Para el efecto hice construir dos pelotas de cuero, colocando además una maroma hecha de lazos, que era mantenida por diez

soldados desde cada margen del rio; en esta disposición hice pasar al chinaje, y por la maroma, lo grande y la chusma; á la caída de la tarde concluia con esta árdua tarea, pasando enseguida la fuerza y los indios amigos que tambien prestaron su contingente. El último indio que iba á pasar fué devorado por el río, separándose de su caballo *por la fuerte corriente,* á pesar de saber nadar. »

El Dr. Zeballos. en su « Viaje al País de los Araucanos » publicado en 1879. describe el río Chadí Leuvú en estos términos:

« No era siquiera un río, y sus barrancas, de dos metros de elevación, coronadas de arbustos y de matorral macilento y sus aguas claras, con *medio metro de profundidad*, cortadas aquí y allá por saltos y restingas de piedra, me recordaban los arroyos que en cualquiera de las provincias argentinas cruzan perezosamente el llano. »

El coronel D. Manuel L. Olascoaga escribía al mismo Dr. Zeballos. en 1880:

« El Atuel es un río positivamente navegable desde que enfrenta á San Rafael hasta la confluencia del Chadí Leuvú y de allí hasta el lago yá nombrado, (el Urrelauquen).

« En tales condiciones, el Atuel es pues la llave de la Pampa. »

Finalmente. el ingeniero Cipolletti, en el estudio ya citado, dice:

« Aguas arriba de la Estación Pichí Mahuida, á unos cinco kilometros, desemboca en el Colorado su único afluente, el Curacó, que proveniente de la laguna de Urrelauquen, recoje todos los desagües de las provincias de Mendoza y San Juan. Lleva, no obstante, *muy poca agua y solamente despues de estaciones muy lluviosas*, pudiendo, por consiguiente, considerarse como nula su influencia en el régimen de este río. »

Sabedor de que algunos ingenieros de las oficinas técnicas del Estado Mayor del Ejército

habían estudiado prolijamente grandes extensiones de los Andes y de los territorios de la Pampa, he ocurrido naturalmente á ellos para mayor información sobre las condiciones de los ríos de que me ocupo en el presente artículo.

Las informaciones de ellos obtenidas confirman la existencia de un volúmen de agua suficiente para establecer la navegación en algunos trechos de los mismos cauces sin otras obras que las exigidas por el sistema de estancación de las aguas, ó por canal lateral desde San Juan hasta el río Chadi Leuvú; pero por la misma fuente sé también que, despues de los meses de crecientes, en muchos años este río se corta completamente, á la altura del paso de la China Muerta.

En consecuencia, debe suponerse que las aguas que llegan por él al lago Urrelauquen, empiezan por levantar al nivel de este para compensar la bajante de sus aguas causada por la evaporación, y que solamente en las grandes lluvias este desborda en el Curacó.

Desde luego surge la necesidad de investigar la mejor manera de alimentar este trozo de unos 200 kilometros de longitud, independientemente del volúmen de agua que deberá representar la concentración en un cauce de las aguas de los bañados del Atuel, de la eventualidad de la formación de depósitos artificiales, del bombeo de aguas subterráneas, ó de la conducción de las mismas de los terrenos de nivel superior.

Respecto á este último punto, la cuenca oriental de los dos ríos y del lago Urrelauquen debe ser muy pequeña puesto que la pendiente general de la Pampa Central tiene la misma dirección; mientras la occidental, muy limitada por la del Colorado, aparece sin cur-

sos de agua, ni lagunas, terminando por la latitud 36° 20' las indicaciones visibles en los parages llamados por los indios: Copel Chico y Copel Grande (*Co.* agua y *pel* sepultura), es decir, agua subterránea, como efectivamente existe allí en abundancia.

La solución evidente para la alimentación de este trozo está en las aguas de la cuenca superior, de mayor nivel, del río Colorado.

Es uno de los casos en que se muestra con gran claridad, la importancia de aprovechar grandiosos embalses como los que según todo comprueba se pueden establecer en los lagos ó valles de la cordillera.

He demostrado ya lo poco que costaria elevar el embalse de la laguna Carrilauquen, de 525 millones á más de 800 millones de metros cúbicos; con cuyo caudal, además de regularizarse el del río Colorado, se aumentaria considerablemente la superficie regable de su cuenca inferior, y se proporcionaria en su trayecto una gran fuerza motriz cuyos 300 millones de metros cúbicos, sin contar con su posible renovación, representan 10 metros cúbicos por segundo, y permitirian derivar dos ó tres canales de alimentación á los ríos Chadi Leuvú y Curacó para asegurar superabundantemente su navegación, por sus cauces ó por canal lateral.

Para establecer la posibilidad de la navegación desde la ciudad de San Juan hasta el gran puerto de Bahía Blanca, como se vé, no hay que recurrir á invenciones de ríos de un caudal de 115 metros cúbicos por segundo durante todo el año, de los cuales no existe uno en ninguna de las provincias ó territorios de la República, al Norte del río Colorado, pues, bastan, para ello, los desperdicios de las aguas

de riego y esto porque para el establecimiento de un canal no es necesario mayor volúmen que el de 1 metro á 1,20 metros cúbicos de agua por segundo por cada cien kilometros de longitud de canal, en condiciones normales.

El costo de la obra, comparado con el de otras para el establecimiento de vías de comunicación eficientes, con los ferrocarriles, por ejemplo, no puede ser elevado, porque el número de esclusas es reducido, y no hay obras de arte de importancia, ni movimientos de piedra, ni grandes puentes canales que construir, ni túneles que perforar.

Un estudio prévio demostraría hasta qué punto la obra pueda ser de fácil realización, y, su ejecución, de pronta exigencia.

Y no debe olvidarse que la navegación inferior del río Colorado, por 320 kilometros, hasta la desembocadura del Curacó, es comun á la de Mendoza y San Juan y á la de la zona que se trata de regar en el alto Colorado.

El riego de esta superficie, sin el auxilio del transporte por agua será, en mi opinión, ineficáz, porque el costo del carretage y flete por ferrocarril, para la exportación, y la carestía de los artículos de importación por las mismas causas absorberán el beneficio de la producción.

En cuanto á los beneficios del canal hasta San Juan, además de la producción propia de los terrenos á que serviría, abriría un nuevo mercado á las producciones de las provincias de Cuyo, y haria posible la explotación de las riquezas minerales de los Andes de que tanto se habla y especialmente de los yacimientos de carbón desde San Rafael al Sud, de petróleo, que se dicen abundantes y á la vista en copiosas vertientes, y del hierro, de

cuyo mineral están cargadas las mismas arenas del lecho del río Colorado.

Hasta ahora nos hemos contentado con las producciones agrícolas. Es tiempo de llevar las vías baratas de transporte hasta el pié de las serranias para explotar los grandes factores de la riqueza de muchos paises: el hierro, el carbón y el petróleo, y de aprovechar los embalses naturales y artificiales de agua que se puedan establecer para aumentar la riqueza agrícola y la energia mecánica, hidráulica, hoy la más económica para las industrias.

En cuanto á los futuros canales ramales, la conveniencia de su construcción depende en gran parte de la diferencia de nivel entre sus puntos de arranque y de terminación. Su costo de establecimiento y su gasto de explotación varian entre límites tan extensos como los de la navegación de un río en su estado natural, sin obra alguna, ó la de un canal lateral en piedra, tierras permeables, con numerosas esclusas y grandes obras de arte.

En el presente caso parecen indicados como ramales á estudiar: uno á la laguna Bebedero, y otros á los cursos del Atuel, el Diamante y el Tunuyan para aproximarse á San Luis, á San Rafael y á Mendoza.

Nos ocuparemos, aunque sea ligeramente, de los tes últimos.

La Empresa Canalizadora de la Pampa Central daba la preferencia al valle del Atuel hasta la proximidad de San Rafael, haciendo caso omiso de los valles de los rios que lógicamente conducen hasta San Juan.

La diferencia de nivel entre San Rafael y el bañado del Atuel no es conocida, pues no se puede aceptar la que se indica en el perfil presentado al H. Congreso por la citada Em-

presa, debiéndose ella establecer aproximadamente por datos que merezcan mayor fé y hayan sido controlados en sus extremos.

La Empresa asigna á la desembocadura del Curacó en el Colorado la cota de 168,50 metros sobre el nivel del mar y al arranque superior próximo á San Rafael la de 689 metros; mientras el estudio del ingeniero Cipolletti, controlado por los niveles de la Estación Pichi Mahuida del ferrocarril del Sud, solo asigna al primer punto la de 120 metros, y Lallemant y Selstrang dan al paso del Diamante, en San Rafael, la de 796 metros.

Adoptando estos últimos datos, desde que los primeros resultan puro papel pintado, como en el caso del canal Juarez Celman, tendríamos que en el bañado del Atuel el nivel sería aproximadamente de unos 170 metros sobre el nivel del mar, que con el de San Rafael, en el Diamante, representan la diferencia de 626 metros.

Para ascender desde el Chadí Leuvú por el valle del Atuel hasta San Rafael, necesitaríamos por consiguiente un número mayor de esclusas que las necesarias desde la desembocadura del Curacó hasta San Juan, y el costo de construcción del trozo del Atuel sería probablemente mayor que el costo total del canal desde el Colorado á San Juan.

En todo caso, para llegar á San Rafael, convendría seguir el valle del Diamante, pues su nivel en la confluencia con el Salado debe ser aproximadamente de 270 metros sobre el del mar, y por consiguiente se ahorraría en la construcción del ramal alrededor de 30 esclusas, sin alargar la vía más de 60 á 80 kilometros, y es sabido que el gasto por la mayor duración del viaje en los canales, que

representa el interés del capital que importa la embarcación, y el jornal de los marineros, es mucho menor que el del capital invertido en unas pocas esclusas y el jornal permanente de los escluseros.

Para el trasporte de los productos de Mendoza y del valle del Tunuyan, se podría, ó bien remontar este río hasta su mayor proximidad á Mendoza, ó utilizar el Ferrocarril hasta su cruzamiento con el río Desaguadero, en cuyo caso aquel contribuiria, como los ferrocarriles alemanes en casos análogos y con beneficio propio, á que los productos de Mendoza puedan llegar económicamente á los territorios de la Pampa, del Neuquen y del río Negro, ó se remontaria desde el Desaguadero á la cota 450, por el valle del Tunuyan, hasta la proximidad de Mendoza, á la cota 600 ó 650 metros, con el empleo de 50 á 60 esclusas.

Hablo de estos ramales sin darles, naturalmente, la importancia que tiene la construcción de la vía principal, y con el principal objeto de demostrar que los canales que pueden establecerse en la cuenca hidrográfica de varios ríos, no deben estudiarse aisladamente, como en el caso del proyecto de San Rafael, por el Atuel, á la caleta de Brighman, en el Oceano, que mereció un despacho favorable de la Comisión de Obras Públicas de la Cámara de Diputados, pues cuando llegara el caso de estudiar un conjunto de obras semejantes podría resultar haberse autorizado la construcción de obras innecesarias que recargarian considerablemente el costo del sistema.

Para concluir esta parte del estudio sobre la futura navegación interna en la República, debo hacer resaltar la importancia que tiene, para la obtención de fuerza hidráulica, para el

desarrollo de la agricultura y para resolver sobre el mejor medio de hacer navegable los ríos que unen el Océano Atlántico con las provincias de Cuyo, la existencia del lago Carrilauquen, en el nacimiento del río Colorado, y por extensión, el del Diamante y los que artificialmente pueden establecerse en los cursos de otros ríos que bajan del corazón de los Andes.

V.

El Río Negro

Como trato de los cursos de nuestros ríos esclusivamente bajo el punto de vista de las facilidades que presentan actualmente, para su navegabilidad. pasaré por alto, al ocuparme del río Negro. todo lo relativo á los reconocimientos y expediciones anteriores al siglo XVI°, pues los relatos de aquellos ó diarios de éstas muy pocos ó ningún dato de positivo interés presentan para el caso.

Durante los primeros tiempos de la dominación española, y aún mucho despues, fué general la creencia de que los ríos Diamante de Mendoza, y Desaguadero eran los mas importantes afluentes del río Negro, sinó formaban por sí solos este caudaloso curso de agua. Robustecia esta creencia el hecho de no existir en toda la costa del Atlántico, desde la desembocadura de aquél hasta la del río de la Plata, otro río de volúmen tan considerable como el Negro.

Posteriormente á las expediciones militares que, bajo el mando del Maestre de Campo don José Francisco Amigorena se hicieron á fines del siglo XVIII° á los territorios citados, al Sud de Mendoza, D. Juan de la Piedra expedicionó, saliendo de Montevideo, en reconocimien-

to de la costa Patagónica. el 7 de enero de 1778, y después de tocar en la Bahía de San José. fondeó en la boca del que entonces se llamó río de los Sauces ó Negro.

En abril de ese año, D. Francisco de Viedma, Superintendente Real de los establecimientos de la costa patagónica, fundó la población de su nombre en la ribera derecha del río Negro. la que habiendo sufrido debido á inundaciones causadas por las crecientes del mismo, fué trasladada á la ribera izquierda. al parage en que se halla actualmente Cármen de Patagones.

Al año siguiente, Viedma recibió instrucciones para remontar el río Negro hasta donde fuera navegable, ó para bajar desde Mendoza. por el Tunuyan y Desaguadero, hasta la desembocadura de estos ríos en el mar. *por el río Negro.*

Hechos los preparativos necesarios. la expedición se hizo á la vela con cuatro embarcaciones calando hasta 3 piés (0.90 m.). con 62 hombres de tripulación y bajo las órdenes del alférez-piloto D. Basilio Villarino.

Este, navegando á vela y á la sirga. llegó á la isla de Choele Choel el 6 de noviembre siguiente. permaneciendo en ella hasta el 21 de diciembre ocupado en fundar el fuerte al cual legó su nombre. El 23 de marzo de 1783 llegó á la confluencia de los ríos Limay y Neuquen. que él creyó eran el Desaguadero y el Diamante. navegando en bote algunas leguas aguas arriba del último de aquellos. hasta que la falta de profundidad para seguir remontando ese río le hizo volver á la confluencia. Desde aquí remontó el río Limay. hasta el Collón Curá. que creyó era el principal. y siguiéndolo llegó hasta arriba de la con-

fluencia con el Catapuliche, punto que consideró á veinte días de camino de Mendoza ó de San Luis, y desde el cual retrocedió el 4 de mayo, llegando á Cármen de Patagones el día 25 del mismo mes.

Villarino había remontado el río Negro en toda su extensión y unos 350 kilometros del río Limay, haciendo un viaje heróico para aquella época y que solo fué superado, con el auxilio del vapor, un siglo después, en 1883, por el teniente de la armada argentina Don Eduardo O'Connor.

El río Negro es formado por los ríos Neuquen y Limay, cuya cuenca hidrográfica, limitada entre los paralelos 36° y 41°30' de latitud Sud, abarca una longitud de unos 600 kilometros.

El río Neuquen tiene, próximo á sus nacimientos, lagos de importancia como el Maibarco Campo, el Epilauquen y otros, cuya superficie de agua suma 62 kilometros cuadrados, la que es, sin embargo, muy reducida si se la compara con la de los lagos del Limay, que los tiene numerosos y de gran extensión, como que suman una área total de embalses naturales de 1246 kilometros cuadrados, por lo que tienen una grandísima importancia para el valle del río Negro bajo el doble punto de vista del riego y de su navegación.

Mientras los ríos de la República, al Norte del río Negro, son estivales ó de una sola creciente causada por las lluvias y los deshielos que se producen en los últimos meses del otoño y del verano, el Negro tiene una creciente de verano, desde noviembre hasta enero, y otra de otoño, desde mayo hasta fines de junio.

Este río alcanza su máxima altura á fines de enero por causa de los deshielos; baja

luego hasta fines de abril, teniendo una nueva creciente menor debida á las lluvias que caen durante los meses de mayo y junio, después del cual descienden hasta octubre á causa de que en los meses precedentes las lluvias, en las altas regiones, se precipitan en forma de nieve.

Aunque Villarino inició su espedición en la época favorable de las crecientes (noviembre), debido á su demora en la isla de Choele Choel, al reconocimiento del Neuquen, y al de los ríos Limay y Collon Curá, su regreso al Cármen de Patagones lo efectuó en los meses de mayor bajante (marzo á mayo.)

Parece que el diario de su expedición no causó gran impresión en la Metrópoli puesto que el Gobierno de España no atendió la importante indicación del piloto Villarino: de ocupar militarmente la isla de Choele-Choel y la confluencia de los ríos Neuquen y Negro, para impedir las invasiones de los indios á los extensos territorios de la provincia de Buenos Aires; ó sea el establecimiento de una frontera contra el salvaje, indicado también más tarde por Viedma, Azara y Viana; puesto en ejecución, con poco éxito, en 1833 durante el Gobierno del general D. Juan Ramón Balcarce, y, por fin, realizado en 1879 por iniciativa de Alsina, con la expedición dirigida por el entonces Ministro de la Guerra, general Don Julio A. Roca.

En combinación con la división del ejército expedicionario de 1833, que marchaba desde Buenos Aires bajo las órdenes del general Don Juan Manuel de Rosas, el piloto D. Nicolás Descalzi remontó el río Negro desde el Cármen de Patagones, de donde salió el 10 de agosto, hasta unos 30 kilometros aguas arriba

de la isla de Choele-Choel, á donde llegó después de sesenta días de navegación á vela y á sirga.

En setiembre de 1869, el capitán de navío D. Ceferino Ramirez remontó también el río desde el Cármen de Patagones hasta Choele-Choel en el vapor á hélice del mismo nombre, el cual calaba cinco piés. Menciona este jefe en su diario, un número de siete pasos de poca profundidad de agua, de fondo variable entre 1,50 y 2,00 metros. llegando á la conclusión de que hasta dicha isla el río podía ser navegado en todo tiempo por buques de cuatro piés (1.20 metros) de calado.

En los años de 1872 y 1879 el coronel Don Martín Guerrico remontó el río Negro, pero sin pasar de la isla de Choele-Choel.

En los informes del Coronel Guerrico hallo lo siguiente, relativo á la navegación del mismo.

« La profundidad média del río Negro se puede estimar en 10 piés (3,00 m) en la época del descenso de las aguas y en 15 (4,50 m) en la de las crecientes. A medida que se remonta el río se nota un aumento aunque pequeño en su profundidad y desaparecen de un modo mas notable los pasos de poca agua. Asi vemos en la parte comprendida entre el fortin Conesa y la travesia denominada de Balcheta *seis de estos malos pasos cuya profundidad es de 7 a 8 piés, en el estado medio del rio*, mientras que en las mismas circunstancias y en un espacio mayor, esto es, entre Balcheta y la punta abajo de Choele-Choel se encuentran dos de aquellos solamente.

« Del fortín Conesa aguas abajo hasta el denominado Mitre es tambien mayor el número de malos pasos y mas aún, los que median desde este último fortin á Patagones, contándose hasta 10 de 5 á 6 piés de profundidad.

« Afortunadamente, estos pasos que ponen alguna dificultad á la navegación solo tienen *por lo regular cien metros de longitud.* »

Mientras se hacian los preparativos para la expedición de 1879. el entonces ministro de la guerra nombró una comisión — formada por el ingeniero D. Guillermo White. el Coronel don Ceferino Ramirez. el Dr. D. Estanislao S. Zeballos y el autor de este trabajo — á fin de que le informara sobre propuestas presentadas al gobierno para proveerle vapores adecuados á la navegación del río Negro. que se había decidido establecer de un módo definitivo.

Esta comisión. teniendo presente los informes del Coronel Ramirez (de 1869) y del Coronel Guerrico (de 1872). y en la inteligencia de que la profundidad mínima de agua en estiage era la de 4 piés (1.20 m) y la anchura del río en ninguna parte menor de 150 metros. aconsejó: *la construcción de un vapor transporte. de ruedas. cuya eslora no fuera mayor de 120 piés (36 metros) y cuyo calado no excediera de 3 pies (0,90 m.) con plena carga, con marcha de 20 kilometros por hora; con provisiones y carga que corresponderían á combustible, provisiones de la tripulación, 50 toneladas de mercaderias y 100 hombres de tropa; calderas para quemar carbon ó leña, etc.*

Un vapor aviso á ruedas. con capacidad para 15 hombres. de la mayor velocidad posible, para un calado de 2 ½ piés (0,75 mts).

Un vapor explorador, de ruedas, casco de acero. con calado máximo de 10 pulgadas (0,25 metros) etc.

Los vapores. construidos en Inglaterra, no respondieron á las condiciones establecidas, y ménos aún á las que debian imponerse respecto á la economía en el combustible.

Preparada la escuadrilla en el Cármen de Patagones. el coronel D. Erasmo Obligado emprendió un nuevo reconocimiento de los ríos

Negro y Limay el 25 de febrero de 1881 en el vapor río Negro, que calaba (1.20 mts) en vez de 0.90 metros y con el auxilio del vapor río Neuquen y las lanchas á vapor.

Apesar de la demora en explorar diferentes pasos, la expedición llegó á la Confluencia de los ríos el 18 de marzo, anotando en su diario haber encontrado treinta y ocho pasos de poca agua, de los cuales el de menor profundidad, entre Roca y la Confluencia, de solo 0.50 metros.

El 1° de abril, desde unos 12 kilometros aguas arriba de la confluencia, en el río Limay, la expedición regresó á su punto de partida.

Recordaré que ella se había realizado durante los meses de máxima bajante, en la época en que los deshielos son mínimos, y la de las lluvias no ha principiado

Un segundo reconocimiento practicó el Coronel Obligado partiendo del Cármen de Patagones al principio de la época de los deshielos, y consiguiente creciente, el 8 de octubre, llegando á la confluencia de los ríos el 22 del mismo, y remontando el Limay hasta el punto que se conoce desde entonces por «Vuelta de Obligado», desde el cual regresó el 23 de noviembre, por no encontrar en los pasos más de 0,45 metros de profundidad.

En su informe de 15 de diciembre de 1884, el Coronel Obligado llegó á esta conclusión:

«La navegación del río Negro ha quedado suficientemente probado que solo puede hacerse con seguridad en 8 meses del año hasta la confluencia, y hasta Conesa todo el año en vapores cuyo calado no exceda de 3 pies y 6 pulgadas (1,05 metros.)»

El año siguiente (1883) el ya citado teniente de la armada, D. Eduardo O'Connor, efectuó un nuevo viaje en el vapor Río Negro.

Saliendo del Cármen de Patagones el 10 de octubre, llegó á Roca el día 20 del mismo mes. El 1° de noviembre siguió la expedición por el río Limay y dejando el vapor en la confluencia con el Collon Curá, penetró en el lago Nahuel Huapí el día 13 de diciembre á las 2 h. 40 m. p. m., « *con el aparejo largo y el Pabellon Nacional al tope, en la lancha que en ese momento se llamó: Modesta Victoria.* »

La Comisión hizo sondages en el lago Nahuel Huapi, los que acusaron profundidades mayores de 500 metros.

El teniente O'Connor, que hizo el viaje obteniendo el record de la rapidez en los efectuados hasta entonces á la Confluencia de los ríos Negro y Limay, coronó con éxito el propósito, tantas veces intentado, de llegar por los ríos hasta el lago Nahuel-Huapí, regresando desde allí, en la época de la bajante, el 7 de febrero de 1887, teniendo que sufrir 9 varaduras.

En el informe que elevó á la superioridad dando cuenta de su expedición, este oficial llegó á la siguiente conclusión:

« Este último viaje ha venido á probar, una vez mas, la verdad que encierran los informes del Comandante Obligado de que esta navegación no es posible en ciertos meses del año. »

Poco después, la escuadrilla de vapores del río Negro quedaba á cargo de una empresa particular que dejó destruir los buques y concluyó por suspender totalmente la navegación.

Creada la Intendencia de Guerra, en 1895, el primer intendente, señor José Francisco Acosta, se apercibió del gran costo del transporte por carros de las provisiones destinadas á las fuerzas que guarnecian aquella frontera,

los que de Cármen de Patagones á Roca subían desde $ 120 hasta $ 200 por tonelada, y se preocupó de organizar nuevamente el servicio de la escuadrilla.

El comandante D. Santiago Albarracin, que ha estado encargado de ella por varios años, decia á su respecto, en una conferencia dada el 22 de enero de 1898 en el Centro Naval:

« Desde que ha sido reabierta la navegación del río Negro, se han efectuado los viages siguientes :

Año	Vapor	Destinos	Viages
1896	Rio Negro	Roca	1
1897	» »	Tragua Tragua	1
»	» »	Conesa Sud	1
»	» »	Roca	5
»	» »	Chichinal	1
1898	» »	Caitacó	1
1897	Limay	Roca	1
»	»	Punta Atalaya	1
1898	»	Conesa Sud	1
		TOTAL....	13 viages

« En las cargas destinadas á Roca la tarifa aprobada por la Intendencia de la Armada es de $ 45 moneda nacional la tonelada aguas arriba, y aguas abajo cinco pesos menos; los carros cobran $ 120 moneda nacional y han cobrado aún más.

« ¿Conviene que el río Negro se navegue por esos vapores durante unos pocos meses del año solamente?

« Es preciso tener en cuenta, que en muy raras épocas los pasos del Río Negro y de su curso superior, el Limay, ofrecen menos de 30 pulgadas (0,75 metros) de profundidad mínima y si á esto agregais la limpieza de la canal en esos pasos, — que es sumamente fácil, — tendréis la seguridad de que con buques cuyo calado máximo sea de 24 pulgadas, la navegación será en todo tiempo factible y las comunicaciones entre el interior y el puerto de Patagones permanentes sin ningún género de dudas. »

Vá á cumplirse un cuarto de siglo desde que á su llegada á la márgen del Río Negro, el general en jefe del ejército, y entónces Ministro de la Guerra en campaña, D. Julio A. Roca, expresaba en el parte oficial del 25 de mayo de 1879: «*Este majestuoso río quedará plenamente habilitado para la navegación exterior é interior desde el Atlántico hasta la proximidad de los Andes, siendo como se patentiza á la simple vista, una poderosa arteria de comunicación y comercio que traerá un rápido progreso á los fértiles y ricos territorios que recorre;*» y es el caso de preguntar:

¿Se han traducido en hechos tan halagüeñas palabras?

La verdad sea dicha, sin menoscabo de las buenas intenciones, ni desmérito de los esfuerzos y sacrificios personales de los jefes de nuestra marina que han navegado el río Negro hasta alcanzar su fuente principal en el lago Nahuel Huapi: Las condiciones de navegabilidad de ese río eran, en 1898, muy poco más conocidas de lo que lo fueron un siglo antes, después del viaje de su primer explorador, el piloto D. Basilio Villarino.

Nada sabíamos de sus pendientes, de su caudal de agua en estiage ó en época de crecientes, ni respecto del número y longitud de sus pasos de poca profundidad. Los diarios de viaje son simples memorias descriptivas sin otro mérito que el de su uniformidad en sus conclusiones: «*que esta navegación no es posible en ciertos meses del año;*» *que para establecerla deben destinarse vapores de 0,60 metros de calado, de un tonelaje* (mezquino para tan larga extensión) *de 30 á 40 toneladas de carga*»; ni una ligera indicación siquiera sobre la conveniencia de habilitar un puerto de ultramar á su terminación.

Enseguida me ocuparé, con extensión, de la importancia del hecho material expuesto por el coronel Guerrico, «*de que los pasos de poca profundidad no son en mayor número y que su longitud es solo de unos cien metros.*» En tal caso, su dragado en una anchura de 30 metros y una profundidad de 1 á 1,20 metros, no habría alterado sensiblemente las secciones, del río y con poco costo relativo él habría quedado en condiciones, desde hace más de 20 años, para ser navegado por embarcaciones de 1000 y 2000 toneladas de carga, haciendo con ello posible el transporte económico de las producciones, el desarrollo de la agricultura y la estabilidad y aumento de la población en el valle del Río Negro.

Pero la misión de los jefes de la marina de guerra no ha sido, ni ha podido ser la de proyectar obras de mejoras en la navegación interior y así deben haberlo entendido ellos mismos, puesto que en ninguno de los numerosos informes expedidos se encuentra indicación alguna al respecto; ni siquiera han demostrado la más mínima preocupación respecto de cuál debería ser el punto terminal de esa navegación.

Por el contrario, el coronel Obligado indicaba el camino que debería seguirse, una vez terminado su primer reconocimiento, y expresaba muy sensatamente, en su informe de 15 de diciembre de 1881, esta opinión:

«Antes de ejecutar trabajos, sería indispensable que una comisión de ingenieros de reconocida competencia, hiciera los estudios preliminares con mucha detención para que los resultados que se obtuvieran compensaran las sumas que en ellos se invirtieran.

«Con los poderosos elementos con los cuales se

cuenta en las épocas modernas, estoy firmemente convencido que no serían imposibles, pero es necesario preguntarse, si en el presente podemos y debemos efectuarlos? Estoy también convencido que aún no ha llegado el momento oportuno para hacerlo, porque no hay grandes centros de población, cuyos intereses así lo exijan; pero los estudios preliminares sería muy conveniente se hicieran cuanto antes. »

Lo mismo en la navegación del río Negro que en la del Bermejo, en la del Salado, en la del Atuel ó en la proyectada cruzando el *divortium aquarum* de la Pampa Bonaerense, se ha pasado todo el siglo XIX perdiendo el tiempo, por encontrarse á la cabeza de su promoción: pilotos, jefes de marina, abogados, y comerciantes de concesiones; siempre *the right man in the wrong place*.

Los estudios materiales, reducidos á mirar sin ver, han costado muchos esfuerzos y sacrificios personales, muchos buques destruidos, mucho dinero gastado, sin otro resultado práctico que un cada vez mayor desprestigio de la idea de emprender la navegación interna de la República, la cual no ha sido hasta ahora motivo de estudio sério alguno.

La población simultánea de las costas del Atlántico, del Río de la Plata, del Paraná, y la de los Andes y serranías del centro de la República, ha hecho nacer, en la mayor parte de la población, la opinión de que si no hay producción que pague inmediatamente una buena renta del capital no hay razón para el establecimiento de una vía de comunicación.

¿No hay grandes centros de población?, pues, no hay intereses que exijan el establecimiento de vías de comunicación.

Los ferrocarriles se han extendido en toda la costa poblada y han dado gran provecho á

las compañías y á las poblaciones; luego han comunicado las costas con los centros de población del interior, y el beneficio para sí y para los territorios ha sido mucho más limitado; en adelante, su extensión á territorios despoblados, sitos á grandes distancias del litoral ó de las costas y de los puertos, cuando no sea ruinosa será de muy paulatino desarrollo, con mengua para la producción.

Los ferrocarriles han contribuido poderosamente á la constitución y organización definitiva de la República; poniendo en inmediato contacto los grandes centros de población y reavivando el espíritu de la mancomunidad de los intereses de las diferentes regiones; pero bajo el punto de vista económico, para que su acción sea provechosa para todos en el futuro, ellos deben combinarse con la vía de transporte barato, con la navegación.

Actualmente estamos empeñados en prolongar nuestros ferrocarriles á todos rumbos, dentro y fuera de nuestras fronteras, sin discernimiento comercial, guiados tan solo por estudios comparativos fundados en un criterio estrecho de técnica ferrocarrilera y sin que parezca sospecharse siquiera la existencia del Atlántico, ni menos la de nuestros grandes *caminos que andan:* el río de la Plata, el Paraná y sus afluentes navegables.

Estamos en vías de prolongar el ferrocarril Central Norte desde Jujuy á Tupiza, es decir, más allá de nuestras fronteras, en una extensión de 370 kilometros que no costarán menos de doce millones de pesos oro, obra que ejecutaríamos á pura pérdida puesto que, según lo sabemos perfectamente, no habría tráfico para alimentar dos trenes semanales en esa línea.

El cálculo que se ha hecho para el flete de transporte en la misma, de cinco centavos oro por tonelada ó sea 18,50 pesos oro entre los puntos extremos de la línea, es puramente platónico, puesto que, además de no haber qué transportar en ella dado la región improductiva en que terminaría, ella se vería muy pronto anulada totalmente por un rival que no ha de tardar en ser el *trait d'union* entre esta República y la vecina de Bolivia; me refiero al río Bermejo, cuya facilidad de navegarlo mediante obras relativamente sencillas y poco costosas creo haberlo demostrado en capítulo anterior; el río Bermejo, que con el río Paraná constituirán bien pronto — si nuestros estadistas merecen el nombre de tales — una vía de comunicación obligada y económica que pondrá en comunicación nuestros grandes puertos de importación y exportacion con los mercados de la zona más productiva de Bolivia, además de estar llamada á hacer resurjir la prosperidad comercial de las provincias de Salta y Jujuy.

Es sabido que la parte realmente fértil de Bolivia es el oriente y que desde Tarija hasta Santa Cruz de la Sierra se halla la zona de mayor porvenir de nuestra hermana del Norte, mientras que Tupiza no tiene ni tendrá aliciente alguno del punto de vista del intercambio comercial; lo que no todos saben es, que hechas las obras indispensables para poner el río Bermejo en condiciones de fácil navegacion — *para lo cual bastaría la sexta parte de lo que se pretende invertir en la injustificada prolongación del Central Norte* - Tarija, que se halla á unos 200 kilometros de Tupiza, distaría tan solo 180 kilómetros de Orán, hasta donde podrían llegar las embarcaciones que

hicieran la navegación entre el puerto del Rosario y ese punto extremo, suponiendo que no se hallase conveniente internarse al interior de Bolivia, hácia Tarija, con el canal navegable, para lo cual no seria difícil se prestase el río Bermejo de Tarija.

Para demostrar que el intercambio comercial argentino-boliviano es más importante por Tarija que por Tupiza, me bastará reproducir aquí los datos que al respecto contiene una publicación hecha por el ministerio de obras públicas,(1) correspondientes al año 1890 y sucesivos.

Ellos son:

Importación á	Bolivia	por	Tupiza....	201,06	toneladas
»	»	»	Tarija....	214,00	»
Exportación de	»	»	Tupiza...	81,70	»
»	»	»	Tarija....	1268,02	»

Como se vé, aunque exíguas estas cifras, ellas demuestran palpablemente el fundamento de mi aserto, siendo tanto más digno de meditación el hecho por cuanto mientras el intercambio con Tarija se hace salvando mil inconvenientes ocasionados por la absoluta carencia de buenos ó siquiera regulares caminos carreteros por esta vía, se gastan anualmente sumas importantes en la conservación del camino nacional que pone en comunicación á nuestra frontera Norte de las inmediaciones de Tupiza con el ferrocarril Central Norte, además de ser esta vía mucho más corta que la otra.

Dos son las vías que merecen ser consideradas cuando se trata de buscar la mejor forma de acrecentar nuestro intercambio con Bo-

(1) Ferrocarril Central Norte: Prolongación á Bolivia — Licitaciones etc. etc. — pag. 117.

livia: la exclusivamente férrea, desde Buenos Aires ó Rosario, por Salta ó Jujuy, á la frontera Norte, ó la combinada: fluvial y férrea, por el Río de la Plata, el Paraná, el Bermejo y el ferrocarril á Tarija, descartando por ahora la posibilidad de prolongar la navegación más allá de Orán.

Veamos, á grandes rasgos, las condiciones de construcción de las dos vías y el resultado económico que se obtendria con ellas para Bolivia y para la Argentina.

El ferrocarril proyectado tiene, desde Tupiza hasta Jujuy, una extensión de 380 kms.; sube desde el nivel de 3000 metros sobre el del mar, por 182 kms., al de 3724 ms., en la estación Abra de 3 Cruces, y baja á Jujuy, á los 370 kms., á la cota 1236 ms., lo que representa para esta sección una diferencia de 2448 metros y una pendiente media de 13 metros por kilometro. Su recorrido hasta Buenos Aires (vía férrea en toda la extensión) es de 1889 kms.; el presupuesto de construcción es de $ 10.666.000 oro; el flete de la mercadería de $ 18.50 oro más $ 50 papel hasta Buenos Aires.

El ferrocarril de Tarija á Oran tendría 180 kilometros; bajaría desde la cota 1770 m., á la de 360 metros, lo que representa una diferencia de nivel de 1410 metros y una pendiente media de 7,62 °/₀₀. Su recorrido sería de unos 180 kilometros por vía férrea hasta Orán y 2.600 kms., por agua; el presupuesto de construcción sería menor de $ 5.000.000 oro, el flete de la mercadería menor de 9 $ oro, más, término medio hasta Buenos Aires, $ 15 papel. Ya he dicho lo que puede esperarse de la proyectada línea férrea á Bolivia, en materia de tráfico.

Vaya por el Toro ó por Humahuaca, el ferrocarril á Tupiza recorrería territorios argentinos en su mayor parte arriba de 3.000 metros de altura y toda la parte de Bolivia á mayor altura, terrenos que en general no producen nada y escasos de agua.

En cambio, un ferrocarril á Tarija por la marjen izquierda del Río Bermejo de Tarija, recorrería, en la mitad de su extensión, tierras argentinas á un nivel medio de 660 metros sobre el nivel del mar, y, en su otra mitad, tierras bolivianas á un nivel medio de 1.200 metros, territorios qne son de los mas priviligiados en toda Sud-América, y entre cuyas ricas producciones se cuentan artículos tan nobles como el café, el cacao, la azúcar, el arroz, además de las maderas, el algodon, los minerales de toda clase, etc.

Lo repito: Tarija, como todo el territorio boliviano del Oriente, jamás enviará sus productos por el ferrocarril Central Norte-Tupiza, por la muy sencilla razón de que Tarija está á más de 200 kílometros de Tupiza, al Este, y completamente aislada de ella, comercialmente hablando, por ser el trayecto que la separa, de altas serranías donde son imposibles buenas y fáciles vías de comunicación.

Persisto en creer que se ha cometido un error notable al disponer la inversión de la importante suma que requerirá la prolongación del ferrocarril á la Quiaca y opino por lo tanto que convendría se volviese á considerar esa resolución, pues, no sería difícil que, conside radas todas las ventajas que reportaría la vía del Bermejo, se abandonase la resolución de construir una obra á todas luces gravosa para el erario de la nación, sobre todo cuando es evidente que invirtiendo una mínima parte de

la misma se podría conseguir habilitar ese caudaloso río para su navegación permanente, así como llevar un ramal férreo desde Orán hasta la frontera de Bolivia, y ejecutar el de 200 kilometros que ponga en comunicación ese mismo punto con el ferrocarril Central Norte, con lo cual, además de favorecer positiva y nó platónicamente el desarrollo de nuestro comercio con Bolivia y de levantar de su actual postración económica á las provincias de Salta y Jujuy, se conquistaría definitivamente para la civilización el territorio del Chaco y haríamos una ventajosa inversión de fondos, en lugar de tirar al agua, á fondo perdido, una docena de millones que demandará la construcción de aquella vía férrea, inversión que no hará sinó aumentar la situación precaria de nuestras finanzas.

Y volvamos al Río Negro:

En el caso que estudiamos, el ferrocarril que arranca del puerto de Bahía Blanca se aproxima primeramente al río Negro en la Estación Choele-Choel, á los 356 kilometros, y lo costea hasta la Confluencia en el kilometro 560; de manera que el valle del río Negro puede considerarse fuera del radio de acción benéfica de la vía férrea para la producción agrícola, lo que hará perpetuar en aquel territorio los grandes establecimientos pastoriles, vale decir, la despoblación.

Una vía económica de navegación haria posible la producción agrícola, fijaría la población y seria un auxiliar poderoso para el ferrocarril, en el transporte de pasageros y de los artículos de mayor valor.

Los ríos Negro y Colorado representan un mayor volúmen de agua utilizable que el conjunto de todos los demas cursos de agua que

corren al Norte de ellos en la República; volúmen con el cual podría ponerse bajo riego una área tres veces mayor de la que hoy se riega en el país. Lejos de convenir esperar á que se formen grandes centros de población para pensar en establecer la navegación de los ríos, creo que es imprescindible empezar por implantarla sin pérdida de tiempo para que pueda aumentarse la población de los territorios que cruzan y crearse en ellos emporios de futuras grandes ciudades.

Es teniendo en cuenta la magnitud de esos dos importantes ríos, que el Sr. Civit, á poco de hacerse cargo del ministerio de obras públicas, resolvió designar al ingeniero Cipolletti para que estudiase, bajo el punto de vista de la irrigación, el régimen de los mismos así como la posibilidad de transformar los grandes lagos y sus lagunas tributarias á objeto de disminuir el volúmen de las crecientes y aumentar el de las bajantes, é informase sobre la conveniencia de sacar un canal del río Negro hácia el puerto de San Antonio y otro hácia la bahía de San Blas; lo que dió lugar á la interesante Memoria presentada á ese ministerio por el señor Cipolletti, el 6 de septiembre de 1899.

Como el estudio que estoy haciendo no es de índole para aportar, sino excepcionalmente, nuevos datos recogidos en el terreno, sino más bien tiene por objeto la recopilación de los antecedentes, más ó menos conocidos, de estudios ó apreciaciones hechas por otros, para llegar á deducir la practicabilidad ó conveniencia de establecer una vía de comunicación, ó la utilidad de que se practiquen estudios para resolver el caso con mayores elementos de juicio de los que actualmente se poseen, no debe

de estrañarse que, como en casos anteriores, reproduzca extensamente lo que considere de interés como dato teórico ó práctico, ó como simple hecho notable, del voluminoso é importante informe del señor Cipolletti, ordenando, en lo posible, la sucesión de ideas:

Entre el régimen del río Neuquen y el del Limay, que forman el río Negro, en la confluencia situada á 527 kilometros desde el mar:

« Existe una diferencia muy sensible, debida á que todos los valles del segundo están interceptados por uno ó dos lagos que regularizan y moderan la salida de las aguas que afluyen á ellos, mientras que el Neuquen está casi privado de esos beneficios auxiliares. De estas distintas condiciones resulta que si, por ejemplo, una abundante precipitación de lluvias se efectuara contemporáneamente en ambas cuencas, la del Neuquen tomará curso inmediato y rápido, mientras que en el Limay deberían llenarse antes los lagos, y solo después que hubiesen alcanzado una altura suficiente, las aguas empezarán á bajar en abundancia.

« Por el mismo motivo, sucederá que las crecientes del Neuquen serán más frecuentes que las del Limay.

« El Alto Limay sale directamente del lago Nahuel Huapí, 380 kms. aguas arriba de la confluencia con el Neuquen y á 740 metros sobre el nivel del mar. El lago tiene una superficie acuéa de más de 500 kilometros cuadrados, y recibe los desagües de los tres lagos del Espejo, Correntoso y de Gutierrez.

« En años ordinarios los niveles del río Negro oscilan entre los 2,00 metros, más raramente entre 2 y 3, siendo extraordinarios los casos en que llegan á 4 metros. »

Secciones y aforos tomados el 1º de marzo frente á la estancia de Zorrilla (Entre Roca y Chichinales) y el 28 del mismo frente á Conesa, fijando las pendientes del río por observación directa y por cálculos y resultando de 0,58 y 0,60 por km. para el primer punto y

0,22 y 0,30 metros para el segundo, dieron para Conesa un gasto de agua de 410 metros cúbicos por segundo y para Zorrilla uno de 440 metros cúbicos, para la altura mínima del río en estiage.

La Comisión aplicó estas pendientes, y admitiendo que no intervinieran otras causas de modificación, para deducir los volúmenes correspondientes á niveles más altos, obtuvo para la sección en Conesa los resultados del siguiente cuadro:

Altura del nivel del río	Area de la sección m²	Velocidad media por 1"	Caudal de agua m³ por "	*Observaciones*
0,00	474	0,93	441	Nivel de máxima bajante
1,00	672	1,06	713	» de aguas normales
2,00	896	1,28	1145	Se inicia la creciente entrando el agua en los salados
3,00	1142	1,50	1712	Empiezan las inundaciones
4,00	1387	1,71	2372	Grandes inundaciones
5,00	1625	1,88	3055	Inundaciones extraordinarias
6,00	1868	2,00	3904	

« Efectuando cálculos análogos para la sección del río frente á la estancia Zorrilla, se encuentra para los tres metros arriba de O, volúmenes de 15 á 20 % mayores que los de Conesa, lo que demuestra que por causa de la mayor pendiente (dupla) que tiene el río en esta localidad, no corresponden á los mismos volumenes de crecientes las mismas alturas del río, siendo naturalmente menores en Zorrilla que en Conesa, aunque en este las secciones de agua sean mayores.

« A la desembocadura del lago Nahuel Huapí se hicieron aforos de los que resultaron aproximadamente, un gasto por segundo de 150 m³., en estiage y uno de 726 m., en su mayor nivel de 2,25 metros.

« En el lago Traful se estimó la descarga en 40 metros cúbicos en estiage y 150 en su mayor nivel.

« La Comisión presenta el siguiente :

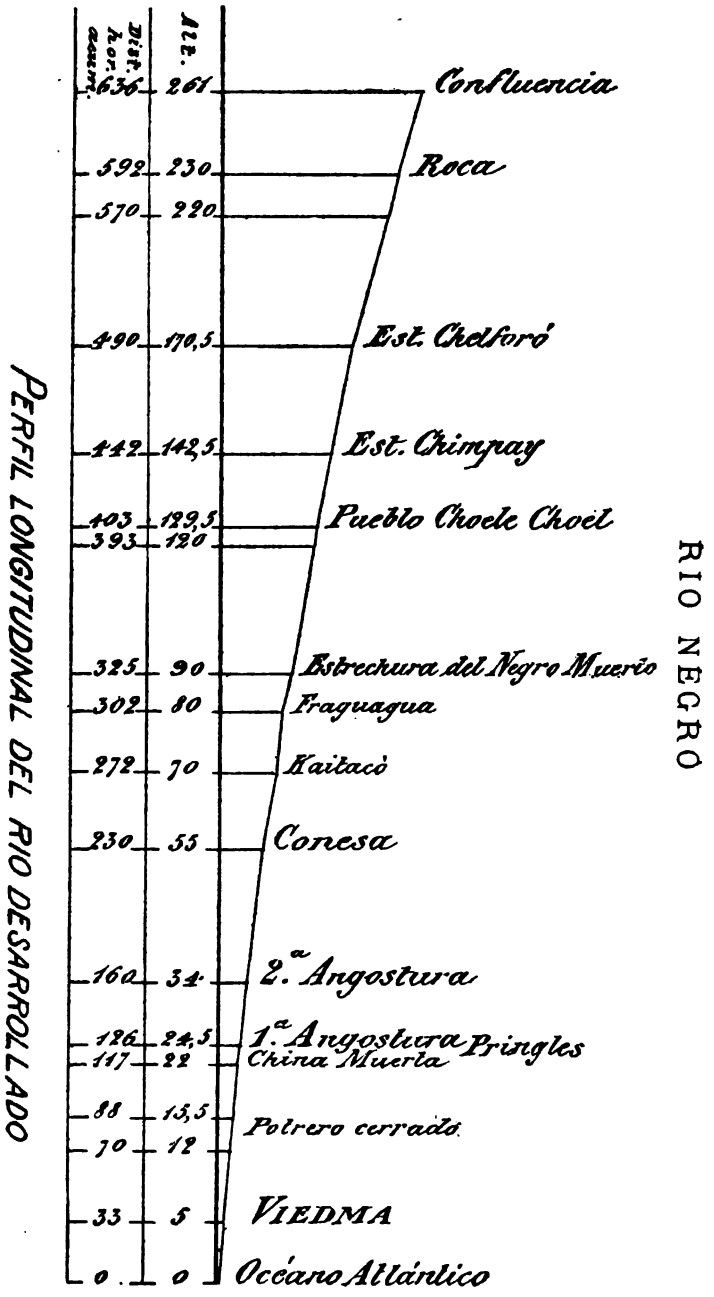
Perfil longitudinal del río desde el mar hasta la confluencia

Distancia del mar en kilometros	Altura sobre el mar en metros	Pendiente por kilometro
0,00	0,00	
50,00	8,00	0,16
100,00	18,30	0,21
150,00	31.00	0,25
200,00	45,60	0,29
250,00	62,00	0,33
300,00	80,50	0,37
350,00	100,80	0,41
400,00	123,10	0,45
450,00	146,90	0,49
500,00	173,60	0,53
550,00	202,50	0,58
600,00	235,30	0,65
637,00	260,08	0,67

« La navegación, en buenas condiciones, se considera indispensable para la prosperidad agrícola y comercial del valle del río Negro y de los territorios superiores. A este respecto debe observarse que si los intereses de la navegación y de la irrigación son antagónicos, por cuanto es imposible substraer el agua en favor del riego sin hacer bajar el nivel del río y perjudicar á su navegabilidad ; por otra parte, no se debe olvidar que sería perfectamente inútil una fácil navegación sin productos que transportar. La solución mas conveniente se hallará indudablemente en una transacción entre los dos intereses.

« Actualmente recorren el río dos vaporcitos del Gobierno que, durante cinco ó seis meses del año, pueden llegar hasta Roca, con un calado de 1,00 á 1.30 metros, limitando sus viages en aguas bajas hasta Conesa ó Pringles.

« Pero es indudable que con dragar los malos pasos y con vapores mas apropiados, podria efectuarse una navegación regular durante todo el año y en todo el curso del río. La salida del río al mar es, así


PERFIL LONGITUDINAL DEL RIO DESARROLLADO
RIO NEGRO
Dist. Acc. acum.
Alt.
636 261 Confluencia
592 230 Roca
570 220
490 170,5 Est. Chelforó
442 142,5 Est. Chimpay
403 129,5 Pueblo Choele Choel
393 120
325 90 Estrechura del Negro Muerto
302 80 Fraguagua
272 70 Kaitacó
230 55 Conesa
160 34 2.ª Angostura
126 24,5 1.ª Angostura Pringles
117 22 China Muerta
88 15,5 Potrero cerrado
70 12
33 5 VIEDMA
0 0 Océano Atlántico

mismo, un poco difícil por la barra que existe en su desembocadura; sin embargo, pasan regularmente por ella vaporcitos de tres á cuatro metros de calado y 400 toneladas de carga, aprovechando la alta marea, los que atracan en Patagones, donde encuentran fondo de cinco á seis metros en marea baja.

« En cuanto al Río Negro, no pudiéndose prescindir de los intereses de la navegación, es indispensable, á falta de observaciones precisas, estudiar la cuestión bajo otro punto de vista, según las vagas indicaciones sobre el régimen del río, tal cual resultan en el Capítulo V. § 3°.

« Refiriéndonos á los datos expuestos en él, puede establecerse que en los meses mas calurosos, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero y en los cuales es máximo el consumo de agua (1,50 del consumo medio), ([1]) el río se encuentra siempre en aguas altas, con 1000 á 2000 m^3 por lo ménos; que en los meses mas frios, Abril, Mayo, Junio y Julio, el río se halla en el período de bajante hiemal ménos pronunciada que la del verano y con un mínimo de 600 á 800 metros, mientras el riego exige las menores cantidades de agua (0,50 del medio), y, finalmente que en los meses templados Agosto, Setiembre, Febrero y Marzo ,en los cuales el consumo de agua corresponde al medio, se verifica precisamente el período de extrema bajante (Febrero y Marzo), con un mínimo de 400 m^3 por segundo. Por lo tanto estos dos meses representan la época crítica del río, es decir, la que determina su potencialidad de riego.

« De todo lo expuesto se deduce:

. . . . . .

« *c)* Que con las aguas actuales disponibles en el Río Negro, sin perjudicar en modo sensible sus actuales condiciones de navegabilidad, se puede, con toda probabilidad, regar la totalidad de las 500 mil hectareas cultivables que se encuentran en el valle de dicho Rio y en los de sus tributarios. . . . . .

. . . . . .

« *f)* Que, con todas las obras indicadas, será posible regar aproximadamente 300 mil hectareas en el Colorado y *800 mil en el Río Negro, mejorando al mismo tiempo,* considerablemente, la navegación ».

([1]) Quiere decir para el riego.

« Los perjuicios que ocasionan las crecientes, en el estado actual, son los siguientes:

« Cuando ellas tienen lugar en la estación del verano, son verdaderamente desastrosas. El agua, estancandose sobre los terrenos, por la poca velocidad que tiene, se calienta, y toda la vegetación, comprendidos los árboles añosos, se pierde hasta las raíces.

« En un capítulo anterior se habló de los estragos que hizo en el valle del Río Negro la creciente de Diciembre y Enero pasados.

« Tambien las de invierno, cuando son muy altas, pueden causar daños á las propiedades, destruyendo las habitaciones y los alambrados, ahogando las haciendas y ocasionando erosiones y embanques. »

El informe se ocupa en general de los distintos sistemas de defensas contra las inundaciones, bajo los siguientes encabezamientos:

« Defensa por terraplenes.
« Defensa por medio de embalses.
« Estanques — pantanos.

Lagos.

Luego considera las «*circunstancias naturales que favorecen la solución del problema*»:

« Anteriormente, se indicó que si en el presente caso puede esperarse una solución práctica de la cuestión ello es debido únicamente á una série de circunstancias especiales estremadamente favorables. Este es el caso de indicarlas, por que de su conocimiento surgirá la demostración evidente de este proyecto y la convicción de su fácil realización:

« Estas circunstancias son:

« 1° Que la zona verdaderamente lluviosa en toda la cuenca del Limay, se limita á la que es tributaría de los lagos;
« 2° Que las orillas de los lagos son enteramente despobladas;
« 3° Que la superficie de los lagos es muy grande en relación á las de sus cuencas imbríferas.

« El área total de la cuenca tributaria del Limay puede valorarse en 50.000 kms. cuadrados, en los

cuales, según lo expuesto en el Capítulo IV, la zona lluviosa está representada por 11.500 kms. cuadrados, de los cuales 8,500 kms. desaguan en los lagos. Esto quiere decir que, de toda la cuenca del Limay, solo $^1/_5$ parte contribuye á formar sus crecientes y, de estas, $^3/_4$ atraviesan lagos. Naturalmente en épocas de grandes precipitaciones meteóricas, la zona semilluviosa contribuirá también con sus contingentes á aumentar los caudales del Limay, pero en proporciones mucho menores que la zona superior.

. . . . . .

« Creemos que sería suficiente limitar las obras á los cinco lagos mayores, que son : el Nahuel Huapi, el Traful, el Lo-Log, el Huechú Lauquen y el Aluminé; los cuales representan 6,000 kms. cuadrados de cuenca. Sin embargo los cálculos se harán sobre los trece lagos más importantes que figuran en el cuadro siguiente entre los que se hallan en el cuadro de la página 25 capitulo IV párrafo 5°.

LAGO	Altura sobre el mar	Nombre del rio que lo desagua	Superficie del lago en km²	Superficie de la cuenca imbrifera en km²	Relación entre las dos superficie
Nahuel Huapi....	740	Alto Limay	523	3300	1/7
Traful.....	720	Traful	102	740	1/7
Falkner	900	Caleufú	17	370	1/22
Filohuechen.....	830		11	230	1/21
Hermoso	1040	Meliquino	21	250	1/12
Metiquina	900		20	350	1/17
Lo Log.....	890	Quilquehué	30	270	1/9
Paimun..		Chinchino	30	380	1/13
Huechú-Lauquen.	890		61	540	1/9
Tromen	1010	Malleu	30	130	1/4
Quillen.....	1000	Quillen	26	300	1/8
Aluminé.....	1130	Aluminé	56	485	1/9
Moquehue.....	1135		21	220	1/10
		TOTALES..	968	7963	1/8

« Se ha dicho anteriormente que para evitar las grandes inundaciones en el río Negro es suficiente impedir que las crecientes del Limay se superpongan á las del Neuquen, y que puede lograrse este resultado, deteniendo en los lagos las crecientes del primer río hasta que hayan pasado las del segundo. El periodo máximo de las crecientes últimas fué de 5 á 6 dias en Roca y 8 á 10 en Viedma ; pero para

ponernos á cubierto de toda eventualidad, supondremos que tal periodo alcance á 20 días. Si el volúmen máximo que sale del lago (Nahuel Huapí) es de 720 m^3 por segundo, cerrándolo completamente por el indicado periodo de 20 días, deberíamos acumular en él

$$720 \times 86400 \times 20 = 1244 \text{ millones}$$

de metros cúbicos, que repartidos sobre la superficie del lago, de 523 kms.^{2} dán una altura total de 2,38 metros ó, en cifras redondas, 2,50 metros. Por lo tanto esta altura representa la del embalse que debiera conservar disponible el lago en todas aquellas épocas del año en que la experiencia indique posible semejante periodo de lluvias torrenciales.

« Si la misma operación se ejecuta sobre los demás lagos, el efecto total resultará proporcional á la relación de la suma de las superficies de todas las cuencas á la del Nahuel Huapí. Estas superficies son respectivamente, de 7965 y 3500 kms. cuadrados; por consiguiente, el volúmen total de agua que podría almacenarse en los lagos, en una creciente máxima simultánea en todos, sería de

$$720 \times \frac{7965}{3500} = 1634 \text{ m}^3$$

esto es, en cifras redondas, de 1600 metros cúbicos por segundo y por un período de 20 días. Este volúmen representa también el en que quedaría disminuida una creciente del río Negro si se ejecutaran estas obras. Debe tenerse presente, que el embalse de 2,50 de alto es solo aplicable á los lagos que como el de Nahuel Huapí, tienen la relación de 1 : 7 entre la superficie del mismo y la de la cuenca tributaria, y que, para tener el mismo resultado en los otros sería necesario hacer variar sus alturas en razón inversa de esa relación. Notaremos que tales diferencias tienden á compensarse, por cuanto la relación media de todos ellos es de 1 : 8 como yá se indicó.

« Para dar una idea del efecto que resultaría en el río Negro, sustrayendo á sus crecientes un volúmen de 1600 m^3 por segundo, diremos que como se deduce del cuadro de los aforos del río, agregado al Capítulo VI § 2°, una creciente de 6 metros quedaría reducida á 4 y una de 5 á 2,50.

« Un metro de altura de agua, distribuida en toda la superficie de los lagos, que es, como se ha dicho, de 968 millones de kms² representa un volúmen de reserva de 968 millones de metros cúbicos.

« Según los datos expuestos en el Capítulo V § 3°, existen en el río Negro y sus tributarios dos períodos de bajante y dos de creciente en el año para cada uno de los cuales se podrá aprovechar la reserva indicada. La bajante más acentuada tiene lugar á fines de verano, es decir de mediados de enero á mediados de marzo: suponiendo que en todo este período el río esté en su máximo estiage, de 400 m³, el volúmen de que podría aumentarse con los depósitos la cuales en este período de 60 días, sería de

$$\frac{968.000.000}{60 \times 86400} = 186 \text{ m}^3$$

por segundo; por consiguiente la máxima bajante del río subiría de 400 á 600 m³ en cifras redondas.

« Si las necesidades del riego exigieran mayor volúmen de agua, el remedio sería sencillo: consistiría en aumentar la altura de las obras de embalse de un metro por ejemplo y entonces el estiage del río alcanzaría á 800 m³ en cifras redondas. (1)

« En resúmen, con embalses de 3,50 metros en el lago Nahuel Huapi y con alturas correspondientes en los demás sería posible disminuir las aguas de crecientes, ó perjudiciales del río, en 1600 m³ por segundo, y duplicar las de bajante ó útiles; lo que es lo mismo que tener: DOS RÍOS MANSOS EN LUGAR DE UNO FURIOSO.

« Resumiendo: con las aguas actuales pueden regarse 500.000 hectáreas en los valles del río Negro y sus tributarios y de 120.000 á 150.000 hectáreas en el del Colorado. Transformando los lagos en depósitos artificiales, podría duplicarse la superficie regable del último y agregar á la del río Negro *300.000 hectáreas de costas marítimas hasta los puertos de San Blas y San Antonio;* de modo que, en total, serían 1.100.000 las hectáreas regadas, distribuidas, aproximadamente, mitad en los valles y mitad en las costas.

(1) Llamo seriamente la atención del lector sobre este punto de tanta trascendencia para la navegación.

Convirtiendo los lagos del Limay en depósitos artificiales y transformando también en depósito la gran depresión natural, conocida con el nombre de Cuenca de Vidal, es posible retardar por 20 días las crecientes del Limay, substraer por un mes de 1.500 á 2.000 m³ por segundo *á las del Neuquen.*

« Mediante un ejercicio racional de estas dos séries de obras seria posible disminuir las crecientes de 3000 m³ por segundo á lo menos, consiguiéndose así que desaparezcan las menores y se vuelvan inócuas las mas extraordinarias.

« Para no incurrir en repeticiones inútiles, nos referimos al Cap. XXI para los grandes y numerosos beneficios que se deben esperar de la ejecución de esas obras, cuyo costo podrá variar desde un millón á un milón y medio de pesos.

« Es por lo tanto opinión de esta Comisión, que la ejecución de las mismas, representa la base fundamental de cualquiera iniciativa que quiera tomarse en beneficio de esos territorios; porque de tal modo se resolverán inmediatamente, y de una vez todas las grandes cuestiones relativas á las inundaciones, irrigación, provisión de agua, seguridad de funcionamiento del Ferrocarril y navegabilidad del río que tan intimamente se ligan á una fácil, próspera é intensa colonización del valle del río Negro y de las costas marítimas.

« Para dar una idea de la diferencia en el costo de construcción que existe entre este y otros paises á este respecto, diremos que en Italia se estima barato un canal cuyo importe no exceda de 200 liras por litro al segundo habiendo costado muchos hasta 500 liras por igual unidad. En Francia, el costo de los canales ha sido aun mayor en general, alcanzando su promedio á 400 francos; los canales construidos en las Indias cuestan de 200 á 500 francos y siempre por la expresada cantidad. Creemos que aquí un gran canal no podrá importar, en circunstancias ordinarias, mas de cincuenta á setenta pesos por litro y bastante ménos aun, cuando pueda aplicarse la excavación mecánica. Es cierto tambien que su renta sería muy distinta.

« En Italia se paga comunmente el agua para el riego de una hectarea, desde 40 hasta 50 liras por año; en Francia, de 50 á 80 francos, no tratándose, naturalmente, de canales de propiedad de los mismos regantes; en las Indias, se paga de 15 á 20 fran-

cos y en Egipto alrededor de 30 francos. Aquí, en cambio, sería quizás difícil obtener mas de 10 á 15 pesos por hectarea y esto, solo donde otras circunstancias favorezcan mucho la producción.

« En la hipótesis que se regaran por completo las 500 mil hectareas de los valles del Río Negro y sus tributarios, se requerirán de todos modos *muchas decenas de años*, y en este intervalo se tendrá todo el tiempo suficiente para tener mas datos precisos tanto sobre el consumo de agua como sobre los caudales llevados por el río.

« *Proyecto y presupuesto para el embalse del lago Nahuel Huapi:*

« En la lámina V se hallará un cróquis de una obra de embalse para el Nahuel Huapi y en la Nota número II del apéndice se dán los cálculos justificativos.

« Se presentan tres tipos distintos.

« Proyecto para un embalse de 2m 50 de altura con 4,00 metros de agua; pilares de mamposteria, puente carretero y esclusa para la navegación del lago al río. Costo $ 380.000 m/n.

« Proyecto para un embalse de 2,50m ms de altura con 4,00 de agua; caballetes de hierro, sin puente carretero y con esclusa. Costo $ 340.000 m/n.

Proyecto para un embalse de 3,50 metros de altura con 5,00 de agua con caballetes de hierro, sin puente carretero. Costo $ 400.000 m/n.

« La escasa diferencia entre estos presupuestos depende de que los gastos generales (instalación, caminos, desvios de las aguas, defensas y excavaciones), que son comunes á todos los sistemas, absorben por si solas las dos terceras partes del presupuesto total.

« La superficie de la cuenca tributaria del Nahuel Huapi es de 3500 kms² y la de las cuencas mencionadas es de 4465 kms² lo que dá la relación de 1 : 1,26, que, aumentada en un 25 % sube á 1,58. De consiguiente, *el costo total de las obras de embalse, de todos los lagos* que se han considerado en las cuencas del Limay, será :

Para las de primer tipo: 370.000 (1 + 1,58) = $ 954.600
» » » segundo » : 340.000 (1 + 1,58) = » 877.200
» » » tercer » : 400.000 (1 + 1,58) = » 1.032.000
. . . . . .

« Resulta de nuestros estudios que para alcanzar la Bahía y Puerto de San Blas, la única solución posible que se presenta, es la que aparece en la Lámina 1: derivar, un canal del punto llamado Angostura, situado á 38 kms., aguas arriba de Pringles; costear con él la falda de la Barranca Norte, hasta la Abra de China Muerta; penetrar en esta hasta su terminación, y allí, mediante un corte, pasar al valle de la Cañada Grande, que desde el cerro de San Francisco al Nord Oeste de Pringles desciende hacia el mar.

« El largo de ese canal sería, hasta alcanzar la falda marítima, próximamente de 100 km., pero en este trayecto el canal podría suministrar el agua á todo el valle del río desde la Angostura mencionada hasta la estancia de China Muerta, y á la enorme abra de este nombre, cuya superficie total es de 47000 hectáreas.

« Habría quizá mayor conveniencia en colocar la presa del canal á unos 20 km. aguas arriba del punto indicado, aunque también por este lado deberian superarse grandes dificultades.

« En el plano general, Lámina I, están señaladas dos trazas para el canal al Puerto de San Antonio.

« La primera traza tiene su presa algunos kilometros aguas arriba de la isla de Choele-Choel, donde la barranca es formada por una roca bastante consistente y faldeando siempre un plano inclinado de pendiente suave, alcanzaría á la alta planicie, algo arriba de Castre. Este canal tendría, desde su presa hasta las inmediaciones del saco de San Antonio, un desarrollo de 240 kilometros, pero puede decirse que sería utilizado en toda su extensión, pues antes de penetrar á la alta planicie serviría al riego del valle de la gran falda mencionada, en que se transforman las barrancas.

« La otra traza posible del canal, que también está indicada en la misma lámina I, arrancaria mucho más abajo que la anterior, frente al lugar llamado Rincón del Palo, y después de haber faldeado las barrancas mismas por espacio de 90 kms., alcanzaria á la alta planicie, más ó menos en la primera Angostura, de donde se dirigiria al puerto de San Antonio con una vuelta tan amplia como la anterior y un recorrido total de 260 kms. »

De todo lo trascripto y haciendo un resú-

men de lo principal respecto á la cuestión de la navegación del río Negro resulta:

Que el río Negro tiene. desde el mar hasta la confluencia con los ríos Limay y Neuquen. un desarrollo de 636 kms.. una diferencia de nivel de 260 metros, una anchura variable. en estiage, de 150 á 300 metros;

Que en estiage la profundidad mínima conocida es de 0.60 á 0,70 metros en excepcionales malos pasos, no siendo vadeable en ninguna parte, conteniendo largas *canchas* de 3 á 4 metros y, en las curvas. de 6 á 7;

Que las crecientes duran de 6 á 7 días; que los lagos pueden retener 1600 metros cúbicos por segundo, lo cual bastaría para que. evitando la unión de las avenidas del Limay con las del Neuquen se suprimieran las inundaciones en el valle del río Negro; quedando aún. en el caso de lluvias de abundancia no conocida. el recurso de almacenarlas en la laguna de Vidal con obras de un costo de $ 440.000 moneda nacional;

Que el costo de embalsar las aguas del Limay con una altura de 2.50 metros sería de $ 877.200 $^{m}/_{n}$ y con la de 3.50 metros de pesos 1.032.000 moneda nacional;

Que con este último embalse se pueden regar 800.000 hectáreas de terrenos. de las cuales 500.000 se empezarían á regar desde luego en la parte superior del valle, para cuya realización efectiva se necesitarían algunas decenas de años. y posteriormente se pondrían bajo riego las restantes 300.000 hectáreas. derivando canales de riego y de navegación al puerto de San Blás y de San Antonio.

Y, finalmente. que con 20 días de retención de las aguas en los lagos del Limay. se puede levantar el nivel de las aguas del río

Negro durante 60 días de mayor estiage en las dos épocas del año, en la proporción de la altura que corresponde á la descarga respectiva de 400 y 800 metros cúbicos,

Ahora bien, el señor Cipolletti no nos dá en su extenso cuanto importante estudio por los hechos que revela, una idea de la grandiosidad del resultado de las obras que él proyecta; más bien impone temor á los poderes públicos con el desembolso inmediato que sería necesario para realizar las que se requerirían para el riego de 500.000 hectáreas, calculando á razón de 50 á 60 pesos por hectárea, ó sea un total de 25 á 30 millones de pesos; y, al agricultor, ante el pago de una renta que se elevaría de 5 á 7 millones de pesos anuales, y presenta con insistencia, como antagónicos, los intereses de la agricultura y de la navegación, aún cuando á esta la considera de imprescindible necesidad, por lo que desde ya proyecta una esclusa de comunicación entre el río Limay y el lago Nahuel Huapí, á pesar de lo cual posterga la comunicación de la navegación del río Negro con uno de los puertos de ultramar en San Blás y San Antonio, y trepida en aconsejar la elevación del embalse de las aguas en los lagos de los afluentes del Limay á 2.50 ó 3,50 metros, por la muy mezquina, para el caso, diferencia en el costo de las obras, que es de *cientosesenta y cuatro mil ocho cientos pesos moneda nacional* (164.800 $\frac{m}{n}$.)

Por mi parte, considero que se pierde un tiempo precioso en postergar todavía la ejecución de las obras principales; en no establecer inmediatamente la navegación hasta un puerto de ultramar; en impedir que empiezen á regarse las tierras adaptables á la agricul-

tura, y en dejar sin explotar las fuerzas y las riquezas minerales que encierra la zona privilegiada de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquen y Limay.

La primera y exigente necesidad es la de la navegación del río Negro en toda su extensión hasta la confluencia, y la de sus principales tributarios hasta donde sea posible sin grandes desembolsos en construcciones para obtenerla.

El interés que representa esta navegación no es antagónico con el de la agricultura; muy léjos de ello.

Cuando, *después de varias decenas de años*, se extienda el riego á toda la superficie proyectada este alcanzaría á unas 800 mil hectáreas, mientras que la navegación beneficiaría á todo el territorio bañado por los ríos Neuquen, Limay y Negro, es decir, á una superficie de más de 180.000 kilómetros cuadrados ó sea de más de 450 millones de hectáreas.

El resultado del riego, sin vía de comunicación económica á un puerto apropiado de mar, está consignado yá en varias publicaciones, y el mismo Sr. Cipolletti ha sido testigo de él en su excursión en 1899.

Sabemos que las poblaciones del Cármen de Patagones y de Viedma existen desde 1780; que en sus alrededores han habido grandes establecimientos de campo y que en el primero se han beneficiado por muchos años haciendas en el saladero de propiedad do los señores Aguirre y Murga.

Habia pues población y producción sobre la costa del río Negro, cuando los indios de la Pampa fueron reducidos ó recluidos más al Sur, en 1879, y asegurada contra el salvaje la vida y la propiedad de los nuevos pobladores en toda la extensión de sus márgenes.

Además, sabemos el comparativamente enorme volúmen de agua que el río lleva, y la gran área de valle inferior susceptible de riego sin costo de consideración.

Sería natural suponer que, favorecida por una relativa aproximación al mar, y por tan caudaloso río, la agricultura y la población hubiesen progresado notablemente en los últimos 23 años.

Pues bien, el resultado es un completo desencanto.

El Sr. Cipolletti nos suministra los siguientes elementos de juicio á ese respecto.

« El canal llamado de « Los Sanjuaninos » fué construido por iniciativa privada de los señores Aguirre y Murga en el año 1880, quienes fundaron una colonia con 35 ó 40 familias traidas de San Juan..... En 1884, es decir, después de luchar cuatro años estérilmente, los colonos se dispersaron, influyendo en este resultado los acontecimientos políticos de ese año y la quiebra de los iniciadores de la colonia.

« El canal Roca, de 45 kms., de longitud, destinado al riego de la parte superior del valle del río Negro, fué construido por cuenta del Estado en 1884-85 con el propósito de crear en él una colonia agrícola, concediéndose chacras de cien hectáreas á cada colono, al ínfimo precio de dos pesos la hectárea. El canal se encuentra ahora en plena decadencia, habiéndose abandonado el cultivo de varias chacras, á pesar de los constantes sacrificios hechos por el Gobierno para sostenerlas, y de los altísimos precios á que *se han vendido á las fuerzas militares de esa zona* los productos en ella cosechados.

« El mismo Gobierno intentó formar otras colonias, en Conesa y en Frias, pero sin construir en ellas ningún canal de riego.

« La Colonia Conesa existe aún, pero viviendo una vida anémica, con la mayor parte de sus chacras abandonadas, quedando tan solo unas pocas familias en ella, la mayor parte indígenas, en los bajos del río donde llega la humedad del subsuelo.

« La colonia Frias se halla completamente abandonada. Veinte ó treinta viviendas abandonadas, formadas de una sola habitación, en medio de un de-

sierto completo, lleno de médanos y arenales, sin rastros de divisiones de las chacras, es todo lo que queda de ella.

« Se cita el caso de dos pequeñas colonias, una italiana, alemana la otra, las cuales tuvieron que disolverse por no tener á quienes vender sus productos.

« Además de los canales antes indicados, se inició en el valle la construcción de dos ó tres acequias, pero ellas fueron abandonadas antes de terminadas.

« Todos los artículos mas comunes y necesarios á la vida, ménos la carne, tienen tan alto precio en el valle que los buenos trabajadores, para poder vivir allí, necesitan jornales mucho mas altos que en otra parte de la República.

« Para la construcción del ferrocarril al Neuquen, han debido llevarse del centro de la Provincia de Buenos Aires, pasto seco, maíz, harina y hasta animales para carnear; los mismos precios actuales de esos productos, ponen en evidencia la falta de producción. Antes que llegase el F. C., se ha vendido en Roca el pasto seco hasta 120 pesos la tonelada, y, hoy mismo, se vende en Viedma á 50 y 60 pesos; el maíz vale de 9 á 10 pesos el quintal; y en la villa de Choele-Choel nos hemos visto obligados á pagar 3 pesos diarios por la manutención de un caballo.

« La mayor parte de los chacareros de Roca no comen pan, y, si lo hay, este es de harina importada. »

En Junio del presente año. un comerciante de Río Negro que deseaba comprar vino en San Juan. pidió datos respecto del costo del flete desde esa ciudad por vía Gran Oeste Argentino, Pacífico y Sud, y con trasbordo en Buenos Aires, para usar la vía fluvial hasta Bahía Blanca y de allí por el ferrocarril al Neuquen.

La contestación dada por el agente fué la siguiente:

« Julio 17 de 1902.

« Muy señor mio:

En respuesta á su atenta del 8 del corriente me es grato manifestarle que el flete de vino de San Juan á Río Negro, en cantidades no menores de 6000 kgs.

es de $ m/n 105,70 los 1000 kg. En este caso el flete puede ser pagadero en el punto de partida ó en el de destino y debe tenerse presente que no está incluido el carretaje en San Juan, en el caso que el vendedor mismo no lo ponga sobre vagón. Es, en fin, el flete de ferrocarriles esclusivamente.

« Si el trasporte se hace por la otra forma que Vd. indica corresponderia, por 1000 kg.

San Juan á Buenos Aires (Ferrocarril)..	$ 41,60	m/n
Trasbordos y sellos.	» 2,50	»
Flete á vapor á Bahía Blanca	» 10,00	»
Trasbordo en muelle.	» 3,00	»
Flete F. C. de Bahía Blanca á Río Negro	» 38,17	»

ó sea $ 94,27 cada 1000 kg., etc.

. . . . . .

Resulta que el flete por ferrocarril, desde Buenos Aires á Bahía Blanca, por carga completa de vagón, con un recorrido de 680 kilometros, sale á razón de $ 25,97 m/n por 1000 kilogramos; mientras que, por agua, con un recorrido aproximado de 1600 kilometros, los 1000 kilogramos cuestan $ 10 moneda nacional, ó sea una diferencia de 60 por ciento.

El vino cuesta un ciento por ciento más en el río Negro que en San Juan, otro tanto sucede con la azúcar del norte.

Como se vé, no es fácil que los chacareros de Roca, á falta de pan, coman azúcar ni tomen vino.

Véase, pues, si vale la pena preocuparse de promover la navegación interna, la que contribuiría á abaratar la vida y crearía, dentro del país mismo, nuevos mercados á los productos nacionales.

El riego, sin « *la navegación desde el Atlántico hasta la proximidad de los Andes.* » prometida en 1879, no ha dado más resultado, después de un cuarto de siglo, que el acaparamiento por unos pocos de las grandes áreas de tierras y la despoblación.

La navegación del río Negro se ha reducido á un servicio eventual, intermitente, alguna vez interrumpida por años, hecha por vaporcitos de la armada que actualmente cobran por flete, entre el Cármen de Patagones y la confluencia, en una distancia de 600 kilometros. $ 43 m/n por pasajero de cámara y pesos 31 m/n por tonelada de carga, es decir, más de lo que cobra el ferrocarril por igual distancia.

El valle del río Negro está prácticamente casi incomunicado con el resto del mundo comercial; los fletes de los ferrocarriles prohiben la producción y, en consecuencia, la población; la navegación, intermitente y carísima, empieza y termina en el Cármen de Patagones, por la sencilla razón de que este no es puerto de ultramar y es solo apto para recibir buques de 4 metros de calado, que ya han desaparecido de la navegación de los mares.

¿Cuál habría sido el resultado, si en vez de los cuantiosos gastos ocasionados por la compra y conservación de varios vapores inadecuados, y de ocupar en reconocimientos á nuestros lobos de mar, que naturalmente se ahogan en 0,60 m. de profundidad en agua dulce, se hubiera estudiado el problema bajo todas sus faces, por una comisión de ingenieros civiles, y se hubiera establecido una navegación con cabecera en un verdadero puerto capáz de albergar buques de ultramar como es el de San Blás?

La contestación material está en el valle próximo del Río Colorado.

Protegída la costa de mar por las islas que corren desde la desembocadura hasta puerto Belgrano, el valle inferior del Colorado se llena de haciendas; vecinos como los señores Luro,

construyen allí canales de riego de una extensión de más de 130 kms. y los productos de la ganadería y de la agricultura se llevan. con bajos fletes y beneficios. por entre las islas. en embarcaciones menores. recorriendo 120 á 300 kilometros. al mercado y puerto de exportación de Bahía Blanca.

Otro tanto hubieran podido hacer los pobladores del Río Negro, mejor dotados por la naturaleza para establecer una fácil navegación interna. y en un cuarto de siglo la riqueza del territorio se habría desarrollado considerablemente, produciendo por lo ménos harina no solo para que sus pobladores comiesen pan síno también para la exportación.

Con tales antecedentes, se ocurre preguntar. ¿Es prudente que el país emplee 25 ó 30 millones de pesos en el riego de 500 mil hectareas de terrenos, sin otros elementos de transporte que los hasta hoy conocídos en el valle del río Negro: sin otro puerto que el inadecuado de Patagones; con la idea eventual de establecer uno de ultramar en San Blás ó San Antonio. al fin de algunas decenas de años? ¿Habrá algun chacarero que quiera pagar los 10 ó 15 $ anuales por el riego de una hectárea de terreno, cuando ha podido adquirirla en propiedad á razón de $ 2 la hectarea, tener el riego gratuitamente, y. sin embargo. ha abandonado la localidad?

Nó. Lo esencial es el establecimiento de la navegación. con lo cual el poblador obtiene la seguridad de abaratar la vida y colocar sus productos.

¿Cuál puede ser el costo de levantar las aguas del río de 1.30 metros sobre el nivel del estiage, á fin de obtener una profundidad mínima permanente de 2.00 metros desde la proxi-

midad de Patagones á la Bahía de San Blás y establecer un canal de navegación de la misma profundidad, con lo que además se suprimirían las inundaciones?

Según hemos visto, ambas cosas se obtienen con la construcción de las represas de 3,50 metros de altura, -- que son las que deben aceptarse. — y cuyo costo está presupuestado en $ 1.032.000 moneda nacional.

Por este medio, el volúmen del río en estiage, se aumentaría á 800 metros cúbicos y la profundidad se elevaría de 0.70 metros á 2,00, sin necesidad de dragar paso alguno de los de poca agua.

El canal á la bahía de San Blás, de unos 100 kilometros de longitud, sin obras de arte, y probablemente con solo dos esclusas, podría costar alrededor de 2 millones de pesos moneda nacional; pero en estas obras, aunque como en todas nuestras obras debería dominar la economía, lo mismo es para el resultado el gasto de 2, de 4 ó de 6 millones de pesos. Lo que interesa es la eficiencia económica de las mismas.

Doy la preferencia al puerto de San Blás porque es el que se alcanza, desde el río Negro, con más economía y más ventaja actualmente. Su barra tiene 7,50 de profundidad en aguas bajas, la marea 2,00 metros, su interior una vasta área de 20 á 30 metros de profundidad, y la agua honda está inmediata á tierra como lo demuestra el pequeño muelle de la Compañía « South American Salt & Chemical Sindicate Limited » al que atracan ya vapores de gran porte.

En cuanto al espléndido puerto de San Antonio, él tendría su aplicación más tarde.

Limito la profundidad del río y canal de

comunicación entre él y el puerto á 2,00 metros, porque esta profundidad es suficiente por ahora y para el futuro, cualquiera que sea el desarrollo que adquiera este, porque es conveniente fijar sus dimensiones sin olvidar la posible navegación de una parte ó de todo el curso del Limay, de una parte del Neuquen y de los afluentes de ambos.

Lo que vale para la República el río Negro, con 2.00 metros de profundidad de agua, y cabecera en el puerto de San Blás capaz de recibir los buques del mayor calado, puede deducirse comparativamente con puertos y ríos de menores profundidades y muchas condiciones de analogía.

Tomaré como ejemplo el puerto de Hamburgo, que de puerto de ultramar de orden inferior ha pasado, para unos, á ser considerado como el segundo, y, por otros, como el primer puerto comercial del mundo.

« Hace medio siglo, en 1850, dice Paul de Rousiers, en su obra *Hambourg et L'Allemagne Contemporaine*, el puerto de Hamburgo, tenia un total de entradas de 547.947 toneladas; en 1900, Hamburgo ha recibido 13.103 buques con un tonelage de 8.037.114 toneladas (1).

« El movimiento de entradas ha sido, pues, alrededor de quince veces mayor en 1900 que en 1850.

« Durante los 10 años que han seguido á la guerra franco-alemana, de 1871 á 1880, el término medio de la importación de Hamburgo era de 874 millones de marcos, el de la exportación de 597 millones. En 1896 encontramos 1713 millones para la importación, y 1439 para la exportación. Es un aumento de 100 por 100 sobre los primeros y 140 por 100 sobre los segundos.

« Pero á partir de 1896 el movimiento se precipita : en 1898, dos años más tarde solamente, estas cifras casi se han duplicado para la importación, y

(1) De ultramar solamente.

más que duplicado para la exportación. Entran en Hamburgo por valor de 3 mil millones y un tercio de mercancías (3.373.708.700 marcos) y salen por cerca de 3 mil millones (2.923.197.900 marcos), sea un movimiento total de cerca de 7 mil millones de marcos. En 1899, este movimiento pasa de 8 mil millones; en 1900 alcanza casi á 9 mil millones.

« Por el ferrocarril llega á Hamburgo la mayor parte de las mercaderías alemanas consideradas bajo el punto de vista del valor, cerca de dos tercios del total, pero el más fuerte tonelaje es proporcionado por el Elba superior.

« En 1900 las entradas han alcanzado:

	Quintales métricos	En valor	
Por el Elba superior	26.069.204	508.803.800	marcos
Por vía férrea.....	23.608.779	1.014.643.650	»
Total.....	49.677.983	1.523.507.350	marcos

Veamos cuales han sido y cuales son las condiciones de navegación del Elba; la proporción en que se ha desarrollado su tráfico y la influencia de los elementos de transporte en él; el costo de construcción de las obras de mejora y el de su conservación. Tomo la mayor parte de los datos de la obra antes citada y de los « Annales des Ponts et Chaussées » del año de 1901.

El Elba superior, desde su orígen al mar, mide 1154 kilometros, de los cuales:

En Bohemia.....	414,8 kms.
En el reino de Sajonia..	121,8 »
En Prusia, etc.....	617,4 »
	1154,0 kms.

Es navegable desde Melník, ó sea, hasta Hamburgo, en una extensión de 725 kilometros.

Esta cifra nos dará la importancia que tendría la navegación del río Negro, el cual po-

dría hacerse navegable desde la confluencia aguas abajo en 636 kilometros. y. aguas arriba. quizá en 200. 400 ó 600 kilometros comprendidos el Limay. Neuquen y los afluentes de estos.

El coeficiente del desarrollo del Elba con relación al valle es de 26 % en Prusia; el del río Negro es solo de 20 %.

Las pendientes del Elba bajan de 0,390 metros á 0.103 por kilometro, siendo algo más ventajosas que las del río Negro, que bajan de 0,65 m. á 0,16 m. por km; en cambio el volúmen de agua en estiage, en el primero, aumenta de la parte superior hácia la inferior de 38 m^3 á 432 m^3 por segundo, y en el Negro baja de 441 m^3 á 400 m^3.

El volúmen de crecientes en el Elba varía, según los puntos, entre 3100 m^3 y 5100 m^3 por segundo; en el río Negro no está determinada, pero las extraordinarias se estiman de 3000 á 3900 m^3.

El ancho del lecho en estiage, en el primero. es variable:

En Bohemia.....	entre	100	y 200	metros
En Sajonia.....	»	115	» 200	»
Hasta el Saale.....	»	140	» 350	»
Del Saale á Havel.....	»	250	» 350	»
De Havel á Hamburgo.	»	230	» 600	»

Esta última anchura es excepcional.

La anchura del río Negro varía entre 150 y 350 metros.

El lecho del Elba. salvo en ciertos parages excepcionales, en que es rocoso, es compuesto de una mezcla conteniendo una proporción variable de arena cuarsosa. En Torgau, á 580 kilometros del mar del Norte, empieza á desmenuzarse en granos finos como la arena de mé-

danos. hasta que se confunde con la arcilla arrancada de las orillas por las crecientes.

Debido á las contínuas variaciones de hondura del canal hay necesidad de valizarlo incesantemente, gracias á lo cual esta movilidad del lecho no resulta incompatible con la navegación. La inconstancia del canal se acentúa de la parte superior á la inferior á pesar de la disminución de la pendiente, por causa de que los materiales se hacen cada vez más ténues. Las crecientes arrancan árboles de las riberas. que momentáneamente pueden formar principios de bancos y estorbar la navegación. No hay allí lagos para aumentar el nivel de las aguas en estiage, ni suprimir las crecientes.

El lecho del río Negro es un gran cajon escavado en el valle. en cuyo fondo hay piedras y cantos rodados. luego pedregullo y. finalmente, un poco de arena. tierras finas y arcilla.

Si bien los pasos de poca profundidad son contados y fijos y los árboles son arrancados por las crecientes; existiendo grandes lagos. en los nacimientos ó cursos de los afluentes. aquellas pueden impedirse y el arrastre de los árboles y formación de los bancos evitarse. Nadie ha pensado en valizarlo.

En 1842. la profundidad del Elba en estiage era de 0.25 ms; en Sajonia. de 0.30 metros entre la frontera y Havel. y de 0.50 metros aguas abajo de Havel.

En 1842. á causa de reclamaciones presentadas por el comercio y los armadores. se constituyó una Comisión en la cual estaban representados los Estados ribereños. á la que se debió la convención de 13 de abril de 1844. en la que aquellos se comprometieron á eje-

cutar obras para obtener una profundidad mínima, desde la Bohemía hasta Hamburgo, de 0,78 ms. debajo del nivel del estiage de aquel año.

Hasta 1866, el resultado que se buscaba no habia sido obtenido por causa de la insuficiencia de los recursos y la falta de unidad en la dirección de los trabajos.

En 1868 se constituyó el servicio Prusiano de los trabajos del Elba abarcando la longitud del río entre la Sajonia y Hamburgo (738 kilometros), y con el proyecto de llevar la profundidad mínima de agua en estiage á 0.93 metros en vez de 0,78 metros.

En ningun año se ha llegado aun á la profundidad indicada.

En los de 1893 á 1898 los sondajes acusan un número variable de puntos en que ella es menor:

Años.....	1893	1894	1895	1896	1897	1898
N° de puntos	147	58	204	80	95	102

El siguiente cuadro expresa la proporción de carga que han llevado las embarcaciones, y el número de días en que se ha podido navegar el río, en término medio, por año, en los dos períodos del canal:

INDICACIÓN DE CALADOS	Período de 1874 á 1881 N° de días	Período de 1893 á 1898 N° de días
Calado inferior á 0,m73 (1/4 de carga).	28	4
» » 0,m93 (1/3 »).	73	32
» » 1,m20 (1/2 »).	57	61
» » 1,m50 (3/4 »).	50	72
» superior 1,m50 (toda la carga)	88	147
Número medio anual de dias de navegación en el período	296	316

Las crecientes del Elba se manifiestan regularmente al fin del invierno, con el deshielo de las nieves en el maciso montañoso de la Bohemia y de la Sajonia, á fines de febrero y en marzo. A veces bajan pequeñas crecientes producidas por lluvias en los meses de mayo á octubre.

El material de navegación empleado en el Elba ha cambiado en la siguiente proporción entre los años de 1877 y 1897:

					1877	1897
Número de buques á vela y chatas de remolque	de 10 á 100	todas.	de capacidad.		6629	5305
	100	200	»	»	1584	3843
	200	300	»	»	218	938
	300	400	»	»	107	561
	400	500	»	»	21	356
	500	600	»	»	0	84
	600	700	»	»	0	9
	800	900	»	»	0	1
Vapores y remolcadores.....					221	940

En 1842. el tipo mayor de embarcación usado. de 150 toneladas de porte. medía 44 metros de largo. 4.70 á 5 de ancho. 0.24 metros de calado vacia y 1.17 metros con plena carga; hoy tienden á generalizarse las embarcaciones de 600 toneladas. cuyo tipo tiene 70 metros de largo 8 á 10 metros de ancho. 0.35 de calado vacias. y 1.40 á 1.50 con carga completa. Se construyen yá de 79 metros de largo. 11.50 de ancho para cargar 800 á 900 toneladas.

Antiguamente la navegación se hacia á vela y. á falta de viento, halando las embarcaciones á brazo de hombre; hoy se renuncia á estos medios inseguros y lentos. y el uso de las grandes embarcaciones. construidas en los últimos años. se ha hecho posible con el remol-

que y el atoage. Gracias al uso de la tracción á vapor, la utilización del material ha mejorado notablemente: antes, de Magdeburgo á Hamburgo, una embarcación no podía hacer más de dos á tres viages por año. mientras hoy hace siete en término medio.

Además, las nuevas condiciones de tracción, al mismo tiempo que las mejoras de las de navegabilidad, han permitido reducir notablemente las tripulaciones. Mientras en 1842, una embarcación de 150 toneladas exigia 6 á 7 hombres, hoy son suficientes 3 á 4 hombres para una de 600 toneladas. Resulta que los gastos de tripulación. con respecto á la capacidad de la carga han disminuido en la proporción de 13 á 1!

Es evidente que mejorando de una manera tan notable la capacidad y el modo de utilizar las embarcaciones, los alemanes han encontrado el verdadero médio de utilizar los pequeños calados que permite el Elba en la mayor parte del año. Para la totalidad de la Alemania, la capacidad de las embarcaciones, entre 1877 y 1897, ha aumentado de 143 %, mientras que el tráfico ha aumentado de 159 %. lo que indica que la utilización del material es mejor en 1897 que en 1877, y que el desarrollo del tráfico es debido mas á la mejora del material de transporte que á la de la navegabilidad del río.

El tráfico del Elba se ha desarrollado en la siguiente escala:

En	1845.	144.000	toneladas
»	1875.	720.000	»
»	1885.	2.100,000	»
»	1895.	3.860.000	»
»	1898.	5.770.000	»

Resulta que de 1845 á 1875 el tráfico aumentó 5 veces, y de 1875 á 1898, 8 veces.

Los gastos *de construcción* pasaban, en 1899, de 139.000.000 de francos, ó sean pesos 63.940.000 m/n., lo que representa un costo de

$$\frac{63.940.000}{725} = \$\ 88.193\ m/n \text{ por kilometro.}$$

Los gastos de conservación en los últimos tres períodos decenales han sido, en término medio, por año, de $ 284.280 m/n entre 1869 y 1878; de $ 459.080 m/n entre 1879 y 1888 y de $ 773.140 m/n entre 1889 y 1898.

El puerto de Hamburgo, al cual concurre casi todo el tráfico del Elba, es dragado contínuamente para mantener una profundidad adecuada á la navegación de ultramar. En él se draga anualmente alrededor de 2.500.000 metros cúbicos

El río Negro fué navegado por primera vez con buques de vela en 1782, encontrándose más ó menos la profundidad mínima actual de 0,70 metros en estiage. Se verificó la profundidad en 1833 y 1869, y ella se ha ratificado muchas veces desde 1879, año en que el ejército expedicionó hasta ese río.

En el río Negro no hay Estados independientes ribereños — como los había en el caso del Elba. — que deban ponerse de acuerdo y entrar en convenciones; las mejoras de la navegación corresponden, por la Constitución, á la Nación. En cambio, no hay aquí comercio que se preocupe sériamente de sus intereses, ni del adelanto del país, ni los gobiernos se empeñan suficientemente en resolver estos trascendentales problemas.

En el río Negro no se ha hecho hasta ahora un sondaje completo, ni se han valizado los pasos de poca profundidad, ni se ha gas-

tado un peso en la mejora de la navegación, ni tampoco en estudios para el mismo objeto.

Refiriéndose el teniente Albarracin á lo trasportado en los dos años de 1896 y 1897 por la flotilla de la única navegación comercial efectuada en ese río, dice: (1)

« El importe de los fletes de las cargas y de los pasages expedidos pasa de $ 30.000 m/n., á pesar de ser muy reducidas las tarifas en comparación con las que aún cobran los carros: en las cargas destinadas á Roca, la tarifa aprobada por la Intendencia de la Armada es de $ 45 m/n., la tonelada aguas arriba y, aguas abajo, 5 pesos menos; los carros cobran pesos 120 m/n., y han cobrado aún más. Al regreso para Patagones tropa de carros ha habido que ha cobrado últimamente la misma tarifa que los vapores, lo que es, paréceme, un buen resultado en el sentido de abaratar el precio de los transportes.

« El total de pasageros, tanto del ejército como de los vecinos del valle, ha alcanzado en esos viajes á 592 1/4.

De la manera más favorable que se calcule el tráfico, resulta que en el río Negro no ha habido, en el mejor año, un trasporte de 150 toneladas.

Las tarifas, á pesar de *ser muy reducidas* son 60 por ciento mayores que las más altas de los ferrocarriles.

El Gobierno ha gastado en algunos años $ 90.000 m/n., en el mantenimiento de la escuadrilla, y ni un centavo en el mantenimiento ó profundización del río.

Y agregaba el señor Albarracin:

« La mayor parte de los progresos realizados en el valle del Río Negro, desde Patagones puede decirse, hasta arriba de Roca, se deben casi esclusivamente

(1) Conferencia dada el 22 de Enero de 1898 en el Centro Naval y publicada en el tomo XV página 423 de su Boletin.

á la utilización de la vía fluvial para los transportes, como ninguna persona de aquellas que conocen la región podrá negarlo.

« Es necesario ver las manifestaciones de cariñosa simpatía que los habitantes de la costa hacen al vapor, cuando este remonta el río; en Frias, la escuela de ambos sexos con su preceptor á la cabeza, señor Molina Paez, español de orígen y argentino de corazón, sorprendiónos al dar el vapor la vuelta de un codo del río, viendo á los niños formados en la costa agitando con sus manitos pañuelos y vivando al progreso que reaparecia representado por un buque de vapor, llevando enhiesta en la popa la bandera nacional.

« Confieso que esa manifestación, tan sencilla como elocuente y espontánea me conmovió hondamente y asomaron lágrimas á mis ojos, al pensar en el abandono en que aquellos habitantes han permanecido durante tantos años olvidados inmerecidamente, retardandose los progresos de una región mucho más rica que el valle del río Chubut.....

« Otra manifestación, de otra índole tal vez, se nos hizo al pasar el « Río Negro » al pié de las barrancas de la márgen derecha, frente á los campos del señor Coronel Belisle; los indios de Namuncura, del anciano y bravo cacique que Buenos Aires ha conocido convertido á la civilización, salian de entre los peñascos en las quebradas, á la cumbre de los cerros á saludar á la bandera nacional con demostraciones de júbilo.....

« Es preciso escuchar de los labios de esos rudos y laboriosos habitantes del territorio las preguntas, los deseos que formulan para que el Gobierno les mantenga la vía fluvial; piden que se les lleven artículos de que allí carecen ó cuyo precio es elevadísimo y que, en tales condiciones, no les es posible procurarselo. »

La descripción concuerda, en el fondo, con lo trascrito del informe del Sr. Cipolletti.

Pero, hasta hoy, los progresos del río Negro debidos á la navegación son: que los canales de riego, construidos en 1880 y posteriormente, han desaparecido: las colonias se han dispersado, siendo, la más floreciente de-

las que quedan. la de Conesa. formada en su mayor parte de indígenas que cultivan apénas papas; indios los hombres concientes que salen de entre los peñascos á hacer genuflexiones ante la bandera nacional. los que pasan la vida en la ruda y laboriosa tarea de..... espulgarse; ¡ valiente colonización !

Sin duda. en el río Elba. los habitantes de las ciudades ribereñas se han de pasar de enero á enero. haciendo manifestaciones cariñosas al millar de vapores remolcadores y á los miles de embarcaciones que navegan aquel tan modestísimo río comparado con el río Negro.

La verdad es que si fuéramos una raza de llorones. lágrimas de despecho ó de ira humedecerían nuestros ojos al contemplar el atraso en que se mantienen imprevisoramente regiones privilegiadas como las del Bermejo, el Colorado. el río Negro. y, con éstos. puede decirse que toda la República.

El río Negro representa un atraso vergonzoso.

El calado de los vapores es hoy más inadecuado que el de los primeros empleados en esa navegación. El remolque no se conoce. Todavía se indica la hélice para la propulsión de los barcos en esta clase de ríos !

Y nos declaramos lelos para cambiar el estado de las cosas actuales; inclinándonos á entregar las tierras que allí nos quedan aún á empresas particulares. amén de privilegios de transportes. todo ello por un plato de lentejas !

Sin embargo. la obtención de una profundidad mínima de 2.00 metros en estiage puede obtenerse con un costo de 3.000.000 de pesos. calculando se lleve la navegación hasta

un puerto natural de primera clase y que por sus condiciones no ocasionará gasto de conservación para su explotación.

Ese puerto, San Blás, tiene una profundidad natural de agua cinco veces mayor que la original del Elba en el puerto de Hamburgo, y no requerirá, para su conservación, ni el dragado anual de un solo metro cúbico.

El solo enunciar que con un gasto de unos 3 millones de pesos, el Río Negro puede ser navegado por embarcaciones de 1000 y más toneladas de porte, se presta á un sin fin de consideraciones.

Compárese las facilidades que presenta el Río Negro, para establecer su navegación, con los gastos de construcción y conservación que ha exigido cualquier río canalizado, para llegar á condiciones infinitamente ménos favorables de las que se obtendrían en este caso, y dígase si no es un pecado de lesa administración mantener las cosas como están.

¿Qué sería el valle y territorio del Río Negro, si desde 20 años atrás se hubiera estudiado y resuelto la navegación con un gasto tan reducido relativamente á los inmensos beneficios que reportaría?

La navegación, es decir: el comercio, el desarrollo de la ganadería, de la agricultura, de las industrias y de la población del territorio del Neuquen, del Río Negro y del Colorado ha dependido y depende de los embalses de las aguas de los lagos existentes en las serranías de aquella región.

Y aquí es oportuno considerar, de paso, el beneficio de los embalses bajo otro punto de vista que el de la irrigación y el de la navegación.

El costo de las obras de embalse de los 13

lagos principales tributarios del Limay se ha estimado en $ *1.032.000* m/n.

Veamos si este gasto es razonable con relación al que ha originado la construcción de obras análogas, y el provecho visible que de él puede obtenerse.

Hasta el presente, el dique de mayor volúmen de agua existente en el mundo es el de San Roque en Córdoba, cuyo costo de construcción se ha comparado favorablemente con obras análogas.

Pero, generalmente, la comparación se ha hecho con embalses, sí de mampostería, de poco volúmen en unos casos y de mucho lujo en otros, como son el bien conocido dique de Furens que solo contiene 1.600.000 m³ y cuesta á razón de $ 0,46 m/n., por cada metro cúbico; el de Virnuy, para el abastecimiento de agua á Liverpool, con capacidad de 144.000.000 m³ de agua y costo de $ 0,101 el m³ y podría mencionarse también el de Cuaker Bridge, para el abastecimiento de Nueva York, igualmente de 144.000.000 de m³ de capacidad y costo de $ 0,029; pero esto puede dar lugar á que se crea que se elijen ex-profeso obras ubicadas en puntos obligados por las necesidades locales, para el servicio de grandes ciudades ó de industrias especiales.

Voy á elejir para la comparación, obras en localidades apropiadas, destinadas al establecimiento de riegos ó de industrias en las que se ha tenido en cuenta la economía.

En un interesante trabajo, publicado por el ingeniero Belisario A. Caraffa en la REVISTA TÉCNICA, (1) se consigna que: « El dique de San Roque, según datos fehacientes que tenemos,

(1) Véase "REVISTA TÉCNICA," núm. 109-10.

costó 804.000 pesos papel; el costo por m³ de embalse resultaría así á razón de $ 0,0039.»

Me he interesado en formarme juicio claro sobre el costo de obras de esta naturaleza, porque las considero de grandísima importancia para el país, y creo que debe hacerse la conciencia de gobiernos y pueblos para que se preocupen de establecerlas sin mezquindad, sin perder tiempo; y de las dimensiones adecuadas á los diferentes servicios de navegación, riego é industrias que ellas están llamados á hacer prosperar.

Los diques más ecocómicos que he encontrado, con el volúmen de sus embalses y sus costos por metro cúbico de agua represada, son los siguientes:

Diques de mampostería

Localidad	Nombre	Embalse m³	Costo por m³
India Inglesa..	Periar.....	197.300.000	$ 0,0089
» » ..	Bhatgun....	155.358.000	$ 0,0062
California	Bear Valley.	50.000.000	$ 0,0102
Córdoba.....	San Roque.	260.000.000	$ 0,0039

Diques de tierra

India Inglesa..	Elruk.....	93.800.000	$ 0,0077
» » ..	Ashti.....	40.200.000	$ 0,0093
California	Long Valley	40.000.000	$ 0,0043

Resulta, pues, que el dique de San Roque, en las sierras de Córdoba, puede compararse favorablemente con los igualmente construidos en mampostería y aun en tierra, de los paises montañosos como la India y California, tanto en volúmen de agua como en precio. Y á la par del dique de San Roque deben considerarse los proyectados, en las mismas sierras de

Córdoba, para el Río Segundo y para el Río Tercero, de más 300 millones y de 360 millones de metros cúbicos de capacidad respectivamente.

Pero ¿qué son estos volúmenes y aquél costo comparados con los resultados que pueden obtenerse de los embalses de los lagos alimentadores de los ríos Colorado, Neuquen, Limay y Negro?

Los trece principales lagos del Limay representan por sí solos una superficie de 968 kms., cuadrados, ó sea 968.000.000 de metros cuadrados, y un embalse de solo 3.50 metros de altura en ellos proporcionaria: **3.388.000.000 metros cúbicos!**

El costo del metro cúbico de agua embalsada resultaría así, á $ 0,0003! es decir, ménos de la décima parte del costo del embalse del dique de San Roque, la obra más económica de las de su género construida en el mundo.

Sin embargo, este cálculo no es todavia exacto y contiene un error aproximado del 50 por ciento.

En efecto, las lluvias, en Córdoba, ocurren de octubre á marzo y por consiguiente el ó los embalses tienen solo un gran lleno anual; mientras los lagos del Limay, en cuya región llueve tres á seis veces más que en Córdoba, tienen dos grandes llenos anuales: uno por los deshielos, en el verano, y otro por las lluvias, en el otoño.

El embalse anual en los lagos del Limay debe, pues, considerarse de unos 6.776.000.000 metros cúbicos! lo que dá un costo por metro cúbico de agua de $ 0,00015 m^3!!

Esto en cuanto al costo, pero si consideramos esos caudales como fuerza mecánica tendremos:

La superficie de la cuenca imbrífera de los

13 lagos del Limay, para los cuales se han proyectado embalses, es de 7.965 kilometros cuadrados, ó sean 7.965.000.000 metros cuadrados.

Supongamos una lluvia anual de solo un metro de altura, lo que nos dá un volúmen de 7.965.000.000 de metros cúbicos de agua, que representa un gasto de 250 metros cúbicos por segundo, los cuales considerada sola la diferencia del nivel entre el lago Nahuel Huapí y la confluencia, (1) de 480 metros, proporcionarian en este solo trayecto una fuerza hidráulica de

1.617.600 caballos ! !

¡ Un millón seiscientos mil caballos !

Pero quedan en el Limay 24 lagos y lagunas, en el Neuquen 12 y en el río Colorado 1, en alturas de 800 á 2000 metros sobre el nivel del mar, correspondiendo á las cuencas de los primeros lagos y lagunas y de los últimos ríos 16.000 kilometros cuadrados de zona lluviosa y 50.000 kilometros de zona semilluviosa; de manera que las cuencas imbríferas de los tres ríos y la diferencia de nivel hasta la cota 260 metros representa como mínimum **7 millones de caballos de fuerza hidráulica.**

Hemos visto la gran importancia que se ha dado en Alemania al hecho de aumentar la profundidad de estiage, en el Elba, de 78 á 93 centímetros, aumento de solo 15 centímetros que no se ha obtenido aún completamente despues de 40 años de gastos de construcción de espigones, diques y otras obras que han costado la suma de $ 63.000.000 de nuestra moneda, y además de 15.000.000 de pesos de conservación entre los años de 1869 y 1898.

(1) Los otros lagos están a mayor altura.

También hemos visto que los pasos de poca profundidad en el río Negro son fijos y poco numerosos.

Suponiendo que estos pasos sean alrededor de cincuenta y su longitud, como dice en su diario el comandante Guerrico, de 100 metros, el dragado de un canal ámplio, de 30 metros de anchura, y en *término medio* de 1,00 metro de profundidad, que no alteraría absolutamente el régimen del río, representaría el volúmen de escavación de

$$50 \times 100 \times 30 = 150.000 \text{ metros cúbicos}$$

que al precio de $ 1,00 por metro cúbico importaría la suma de ciento cincuenta mil pesos ($ 150.000), suma realmente insignificante en comparación del beneficio de alcanzar por este otro medio, la profundidad probable de los 2.00 metros sin depender para nada de las eventualidades de épocas de espantosas secas ó falsas maniobras en los diques de los lagos

Cualquiera que, en 1879 hubiera leído los diarios de navegación de Villarino, Descalzi y Ramirez, ó hubiera oído las peripécias de los viajes del comandante Guerrico, no podia esperar que la navegación del Río Negro se realizara por obra y gracia del espíritu Santo, y quien tenga la menor idea de lo que cuesta la canalización de ríos en otras partes del mundo, tiene que convenir en que la del río Negro, realizada por los dos medios indicados, es de un costo verdaderamente insignificante.

El profesor Unwin ha estimado que la caida de agua de las Cataratas del Niágara representa también 7 millones de caballos de fuerza hidráulica; pero entre la de los Andes y la del Niágara hay una diferencia esencial.

Las aguas de las Cataratas están localizadas en un corto espacio. de manera que la derivación de canales es costosísima. y hasta hoy no se han utilizado sino 60.000 caballos de fuerza en una instalación de máquinas de 10.000 caballos y otra de 50.000; mientras entre los afluentes del río Colorado y el Limay hay cinco grados de latitud. ó sea 660 kilometros de extensión y los cursos de agua recorren hasta el río Negro varios miles de kilometros y es fácil. en centenares de puntos. hacer obras para aprovechar desde uno hasta unos cuantos miles de caballos de fuerza.

Considerando una región como ésta en que hay maderas. cales. oro. plata. cobre. hierro. carbón. petróleo y agua abundante para regar cientos de miles de hectáreas. y recordando que el proverbio sueco dice. con verdad: que una mina de plata vale por dos de oro. una de cobre por dos de plata. una de hierro por dos de cobre, una de carbón por dos de hierro y una de petróleo por dos de carbón. quiero preguntar: ¿cuántas minas de petróleo vale una mina de agua que renueva cada año las sementeras de la tierra, pone en movimiento los pequeños y grandes aserraderos y los molinos para el trigo, permite beneficiar el oro. la plata. el cobre. accionar los laminadores para fabricar el hierro, las bombas para desagotar las minas de carbón. explotar las de petróleo. y, en fin, tiene su triple aplicación como fuerza mecánica. calor y luz?

La verdad es que un territorio que cuenta un puerto con profundidad natural para buques de mayor calado de los que jamás se construirán; con un río que se puede hacer navegable. con poco costo. hasta el mismo corazón de los Andes; que cuenta además con

un caudal enorme de agua para su riego y facilidades para obtener fuerza mecánica en tan gran abundancia, es un territorio que puede considerarse como una positiva y material maravilla en el mundo.

¿No verán las futuras generaciones serpentear por las faldas Andinas largos trenes de ferrocarril, cuyos vagones y locomotoras, así como los rieles sobre los cuales se deslizen, sean fabricados en esta misma región en cuyo seno se elaboran tantas sorprendentes riquezas naturales; conduciendo aquellos los variados productos nacionales hasta los puertos interiores del Collón Curá, del Limay y del Neuquen, en los cuales se transbordarán á chalanas que los conducirán sin tropiezos hasta la bahía de San Blás, convertida ésta en una nueva Hamburgo donde convergerán diversas líneas de ferrocarriles en tan activa explotación que harán poner en duda la actual anémia de la línea de Bahía Blanca al Neuquen?

Nunca holgará repetir - - porque el país necesita hacer conciencia de esto que tanto se relaciona con sus futuros progresos — , que así como no es cierto que haya antagonismo entre el riego y la navegación, tampoco lo hay entre ésta y el ferrocarril; que, por el contrario, uno y otro medio de trasporte se complementan y se estímulan, contribuyendo á la riqueza pública como medio seguro de afianzar su propia prosperidad; uno contribuye á crear el producto, el otro lo conduce económicamente á los mercados de consumo; el ferrocarril trasporta velozmente al industrial, al obrero, al cultivador y al artículo de valor, haciendo pagar la velocidad porque *time is money*; la chalana, en cambio, trasporta al artículo de menor valor á precios reducidos que permiten ensanchar

notablemente el radio de la zona de producción económica.

No debemos, pues, cruzarnos de brazos porque tengamos un ferrocarril que llega á la confluencia de los rios Limay y Neuquen; por el contrario, es menester que las ensordecedoras bocinas de los vapores remolcadores vayan á confundír allí sus ronquidos con el silbato estridente de la locomotora para que acudan los hombres á conquistar las riquezas que encierra el suelo del territorio del Río Negro y convertir aquel desierto actual en un emporio de trabajo y de actividad.

Abandonemos nuestra actitud contemplativa; pongamos manos á la obra; aprovechemos lo que la naturaleza nos brinda. No olvidemos que es relativamente insignificante el gasto que demandaría el embalse de los lagos si se considera el beneficio que reportará la obtención de un instrumento de trasporte tan económico como resultaría la habilitación de los rios Limay, Neuquen y Negro para la navegación.

VI.

Ríos Primero, Segundo y Tercero

Al ocuparme del trazado del proyectado canal de Córdoba al Paraná. he mencionado algunos antecedentes de los cuales resulta evidente que nunca fué navegado el río Tercero. en botes. y, remontándolo. hasta más allá de la actual estación Carcarañá (F. C. C. A:). debido ello á los rápidos que hacen imposible su navegación. También he hecho mención de varios viajes. en embarcaciones menores. canoas ó angadas. hechos en distintas épocas. aguas abajo. entre otros el que yo mismo efectué, durante nueve días. en 1889. desde Villa Maria hasta la estación yá nombrada.

Si adoptamos la terminologia francesa en la matería. el río Tercero puede ser calificado de *riviére flottable*.

En su cuenca hidrográfica. las lluvias ocurren desde octubre á marzo. Después de grandes aguaceros. el volúmen de las aguas sube á 1000 ó más metros cúbicos por segundo. y, desbordándose sus aguas arriba de Villa María y Villa Nueva. alcanzan. en su cauce. una altura de 10 ó 12 metros: de modo que accidentalmente, podrían flotar en él grandes acorazados. Pero á los pocos días las aguas bajan á un volúmen de 4 ó 6 metros y, de julio

á agosto, pocas veces lleva más de 1,50 á 2 ms. cúbicos por segundo; así que en ninguna época se puede contar con una semana consecutiva en que el río sea «*flottable*» para embarcaciones de 0,20 metros de calado, y por muchos meses seguidos, embarcaciones de esta clase tienen que ser pasadas á brazo en numerosos altos fondos y rápidos.

Para darse cuenta de que el Tercero no es, ni ha podido considerarse navegable, basta saber que la pendiente media entre Villa María y el cauce en su cruzamiento con el F. C. C. A., en una distancia de 250 kms., es de 0,62 m. por km.; variando su anchura de 40 á 80 metros.

Desde antes de la fundación del fuerte *Sancti Spiritus*, ya Gaboto daba una importancia extraordinaria al río Tercero ó Carcarañá, puesto que en la información que se levantó á su regreso á España, declaró que: «iba buscando un río, que según Francisco Puerto, se llamaba Carcarañá y descendía de las sierras donde comenzaban las minas *de oro* y *de plata*.»

Yá, en 1810, el río Tercero era bien conocido, puesto, tambien, que en sus márgenes existían las postas para la comunicación entre las ciudades de Buenos Aires y Córdoba, entre las cuales, la históricamente célebre de Cruz Alta, hoy Juarez Celman.

Hemos visto como, organizado el Gobierno de la Confederación, después de 1852, el P. E. y el Congreso prestaron una justa atención al desenvolvimiento de las provincias del interior, concediendo garantías, subvenciones y donaciones de tierras á empresas que promovieron la idea de la navegación de los ríos Bermejo y Salado, para establecer vías económicas de trasporte entre Santiago del Estero, Tucumán,

Salta, Jujuy y el río Paraná. Con respecto á la comunicación con la ciudad de Córdoba, el criterio con que procedieron los poderes públicos fué otro.

En efecto, por ley de 21 de junio de 1855, se aprobó el contrato celebrado por el P. E. para abonar la suma de cuarenta mil pesos fuertes (oro) al ingeniero D. Allan Campbell «con el objeto de efectuar un reconocimiento científico, levantamiento de planos y demás necesarios para el estudio del terreno que média entre un puerto en el Paraná y la ciudad de Córdoba, *para la construcción de un Ferro-Carril.*»

El estudio realizado por el ingeniero Campbell dió lugar, finalmente, á la concesión para la construcción y explotación de la línea férrea desde el Rosario á Córdoba, hecha á favor del Sr. William Wheelwright, por ley de 23 de mayo de 1863, cuyas bases principales eran:

. . . . . .

3. «Todas las tierras nacionales, provinciales ó de propiedad privada necesarias para la vía, estaciones, muelles, depósitos de carbón, y oficinas, tanques y demás necesarios para el ferrocarril, son donadas por el Gobierno gratuitamente, en propiedad (1).

4° Los materiales, instrumentos y artículos importados, para la construcción y uso esclusivo del ferrocarril, son libres de derechos por un período de 40 años; igualmente las propiedades y dependencias de la línea serán libres de todo impuesto por el mismo término.

. . . . . .

«6° Todo el personal empleado en la construcción ó explotación de la línea estarán exentos de todo servicio militar.

---

(1) El area total donada alcanzaba alrededor de 140 leguas cdas. Los Sres. Angel Floro Costa y Cía., pedian, en 1897, como hemos visto, *mil quinientas* leguas cuadradas en su propuesta para el canal de la Pampa Central. Los Sres. C. G. Raffelghem y Cía. pedian, por su parte, *apenas* cinco mil leguas cuadradas para realizar su proyecto de la canalización del Chaco.

« 12° El Gobierno cede en propiedad á la Compañía una legua de tierra en cada lado de la línea en toda su extensión, etc.

. . . . . .

« 15° El Gobierno garantiza á la Compañía un interés de siete por ciento sobre el costo de seis mil cuatro cientas libras esterlinas por cada milla, etc.

« 16° El término de la garantía es el de 40 años después de abierta la línea al tráfico, etc.

. . . . . .

« 21° La trocha de la vía férrea será la misma de las actuales de los ferrocarriles del Oeste y del Norte de la Provincia de Buenos Aires, es decir, la de 5 pies y seis pulgadas — medida inglesa — (1.m676) ».

En ese intervalo el Congreso del Paraná había también sancionado la ley de 28 de setiembre de 1856, autorizando al Sr. D. Félix Peña, en representación del comercio de Córdoba y los Sres. Rusiñol y Fillol, por sí. para formar una empresa que estableciese un camino carretero entre la ciudad del Rosario y la de Córdoba, á la que se concedía 6 leguas cuadradas á cada 25 leguas de distancia; una legua cuadrada cada cuatro leguas y en cada puente que se construyera y un auxilio, por una vez. de cuatro mil pesos fuertes.

Ni el Gobierno Nacional del Paraná. ni el posterior actuando en Buenos Aires. habían pensado. ni recibido proposición para la navegación del río Tercero. hasta el año de 1863.

Martin de Moussy. que había llegado á Montevideo en 1841 y residido allí durante 13 años. y fué comisionado. en 1855. por el Gobierno del General Urquiza para estudiar el país. y redactar la obra que desde 1860 publicó en París con el título « Description de la Republique Argentine ». fué el primero que hablara con alguna insistencia de la posibilidad de hacer navegable al río Tercero.

El gobierno había recomendado al Dr. de-

Moussy: «Describir, lo más exactamente posible, toda la *cuenca del Plata* que pertenece á la Confederación Argentina.... absteniéndose, en fin, de juicios preconcebidos ó poco reflexivos como con demasiada frecuencia se encuentran en numerosos escritos superficiales públicados sobre este país en los últimos 40 años.»

Durante 4 años, de Moussy estudió la República bajo todas las faces que su gran obra contiene; pero, por la misma razón y por el corto tiempo disponible, ha debido, naturalmente, en algunos casos, proceder por conocimiento de «escritos superficiales», y por informaciones no confirmadas personalmente. Esto es lo que se observa en la descripción de nuestros cursos de agua.

Despues de recorrer durante dos años el litoral, se trasladó directamente del Rosario á San Luis; desde allí, por el macizo central de esa provincia, pasó á Córdoba y luego á la Rioja, San Juan, Mendoza y Chile, volviendo por las provincias de Catamarca y la Rioja á Salta y Jujuy, para bajar por un camino largo y monótono á Córdoba, cuyas sierras examinó detenidamente al Norte y Oeste, regresando á Córdoba, desde donde «*un voyage rapide á travers la pampa*» le conduce al Rosario.

De Moussy solo cruzó una vez el río Tercero, en su viage del Rosario á San Luis, y asi, por lecturas y probablemente por informaciones, lo describe en el tomo I páginas 152 á 157, en la forma siguiente:

«Recien á principios del siglo (XIX) se empezó á preocupar de la navegabilidad del río Tercero. El virrey Sobremonte quizo hacerlo examinar, á objeto de emprender los trabajos y hacerlo accesible. Un ciudadano de Córdoba, D. Antonio Benito Fragueiro, se ofreció para hacer este reconocimiento si el Go-

bierno destinaba 1000 pesos fuertes para sufragar los gastos del reconocimiento.

« Preocupado el virrey con las invasiones inglesas de 1806 y 1807 y con los sucesos que fueron su consecuencia, no pudo llevarse á cabo este ensayo.

« Muchos años trascurrieron todavia sin que se ocupase de este importante río ; es preciso llegar á 1856, es decir *52 años* mas tarde, para encontrar una última exploración ó ideas sérias para establecer la navegación á vapor. El 24 de Noviembre, (1) en Villanueva, casi en el mismo punto en que sus antecesores se habian embarcado, Mr. Auguste Liliedal se embarcó con dos hombres en una mala canoa.

« En el paso de Villa-Nueva, el Tercero es mucho mejor encausado; el ancho medio varía de 100 á 120 metros.

« Despues de haber recibido el Saladillo... el fondo deja de ser arenoso ; sus riberas son cortadas en una arcilla compacta, y su lecho es atravesado de vez en cuando por bancos de tosca que tienen casi la dureza de la piedra. Se diría que estas venas duras arcillosas, cuya dirección es constante de Norte á Sud, son la continuación de las que yá hemos señalado en los tres ríos precedentes, el Pilcomayo, el Bermejo y el Salado, pues están colocadas en un plano análogo y bajo el mismo meridiano. En algunos puntos, estas *toscas* determinan verdaderos rápidos.

« De la Esquina al Paraná el río es tortuoso y profundo ; su ancho médio, de 50 metros ; *su profundidad de 2 á 3 metros ;* pero hay siempre algunas líneas de *tosca*, una sobre todo, á 12 leguas antes de llegar á la desembocadura, cerca de la estancia de Medina.

« Se vé pues que el río Tercero será perfectamente navegable, despues de la extracción de *los árboles acumulados en ciertos puntos*, los que no son muy gruesos ; el corte de algunos árboles cuyas ramas sobresalen de las barrancas, en fin, y sobre todo despues de la excavación de esos cordones de arcilla dura, toscas que atraviesan el lecho y forman bajos fondos y rápidos. ESTOS TRABAJOS SON MUY SIMPLES Y POCO COSTOSOS.

---

(1) Epoca de crecientes del año.

« LO QUE SE PUEDE ASEGURAR ES QUE HAY SIEMPRE Y EN TODA ESTACIÓN, Á PARTIR DE VILLA-NUEVA, AGUA SUFICIENTE PARA BUQUES QUE NO CALARAN MÁS DE 70 CENTÍMETROS.

« Independientemente de su utilidad como vía de transporte, el Tercero podría servir también para el riego en ciertos parajes perfectamente llanos.»

En el año de 1873, tuve ocasión de inspeccionar el río Tercero desde Cruz Alta (Juarez Celman) hasta la Guardia de la Esquina (San José de la Esquina) y efectuar una nivelación desde ese punto del río hasta el cauce del río Salado, en la Provincia de Buenos Aires, entre la Mar Chiquita y las lagunas de Gomez; y, en 1874, observé nuevamente el río Tercero con motivo de la construcción del puente situado en el camino entre Villa Maria y Villa-Nueva.

La impresión que recibí entonces de las condiciones hidráulicas del río, no hicieron nacer en mi espíritu la menor idea de su navegabilidad.

Pero con fecha agosto 9 de 1888, el Gobierno de Córdoba me hizo el honor de encomendarme una visita de inspección é informe, respecto á las proporciones y condiciones de construcción del dique de San Roque, de las de los canales maestros de las obras de riego, y del resultado económico que resultaría del aumento del embalse, dependiente de la sobreelevación del dique á cinco metros de mayor altura.

Con tal motivo inspeccioné ese dique y tuve conocimiento de las condiciones del río Primero, y de los embalses proyectado en los ríos Segundo, Tercero y Cuarto, y del volúmen de agua que se debía dejar, por segundo, á cada río para su régimen ordinario. (1) Los volú-

(1) Laudo arbitral y dictamen pericial (obra del Autor) 1888. Canal de Navegacion de Córdoba al Río Paraná, (id. id.) 1900.

menes de los respectivos embalses y del régimen de esos ríos habían sido calculados en esta forma:

	EMBALSE m³	Para el régimen de cada río m³
Río Primero	260.000.000	6
» Segundo	350.000.000	9
» Tercero.....	286.400.000	12
» Cuarto	32.600.000	?
TOTAL..	929.000.000	27 m³ por 1″

El hecho de que se dejaran para el régimen de los tres rios, casi paralelos. un volúmen de *veinte y siete metros cúbicos* (27 m³) por segundo; el de la terminación de estos en la Mar Chiquita y el río Paraná; el aspecto general del faldeo de las sierras, y la impresión que conservaba de las visitas al río Tercero en 1873 y 1874. así como el hecho de no ser necesarios. para pasar de una cuenca á otra y construir un canal lateral al río Tercero, más de 1 á 1,20 metros cúbicos de agua por segundo, por cada cien kilometros de longitud de canal, me sugirieron la idea de que con el volúmen de agua sobrante de los embalses destinados al riego, quedaba suficiente caudal para establecer *cuatro á seis canales de navegación entre Córdoba y el río Paraná.*

Madurada esta idea. propuse la construcción de un canal lateral al Tercero en junio de 1889, como dejo dicho en el primer capítulo de este trabajo y nombrado por el Gobierno de Córdoba para efectuar los estudios en el terreno. efectuados estos, produje mi informe de 25 de febrero de 1889.

En este informe, mencioné el reconocimiento del piloto D. José de la Peña, en 1813, el viage aguas abajo de D. Mariano Fragueiro, en 1826 y el de D. Augusto Liliedal, en 1856, absteniéndome de repetir. lo que dijo de Moussy después de otros autores, respecto á la iniciativa del Virrey Sobremonte, para no confirmar el error ni tampoco entrar en discusiones de menor cuantía, comparativamente al beneficio, para el país, de la obra que trataba de prestigiar.

Después de referirme á estos antecedentes y de extractar los párrafos principales, ya mencionados, de la obra de aquél, hice una descripción del río Tercero, resultante del viage personal que realizé en 1889, y cuya repetición sirve aquí al mismo objeto. Dije, entonces:

« En agosto, de 1889, después de muchas informaciones, dando algún crédito á la relación de Martín de Moussy que parecia confirmada por la opinión general, y siéndome necesario un reconocimiento personal, arreglé una pequeña lancha á vapor para remontar el río Tercero desde el molino del Sr. Thomas en el Carcarañá hasta Ballesteros, y apénas habiamos subido unos diez kilometros me convencí que todo lo expuesto por de Moussy era basado en datos inexactos que se le habrían trasmitido, pues todo el trayecto recorrido tenia el fondo y costados de tosca y en ese punto ya había dos rápidos impasables, cuya longitud, en conjunto, es como de 300 metros.

« Siendo imposible la subida, por los rápidos y por el calado de la embarcación, resolví bajar desde Belle-Ville en una canoa de 0,20 m., de calado, obteniendo todo lo requerido con rapidez debido á la eficaz cooperación y extraordinaria buena voluntad del Sr. D. Cornelio Casas.

« El Río Tercero, arriba de Ballesteros, está inclinado en un plano de S. S. O. á N. N. E., y hasta la altura de la Estación Chañares del ferrocarril Central Argentino, se notan huellas del antiguo cauce del río; el cauce, en los alrededores de Villa María y hasta más allá de Yucat es ancho, las barrancas generalmente bajas, el lecho alternativamente de una gruesa capa de arena ó tosca; de manera que, dada la fuerte pendiente del cauce, la construcción de represas para obtener una regular profundidad de agua, para objetos de navegación, sería muy costosa, causaría filtraciones por las arenas de los antiguos cauces, y, en cualquier momento, podrian ocasionar la desviación completa del curso actual.

« Poco á poco la configuración superficial del terreno vá cambiando aguas abajo, pudiéndose considerar horizontal en los alrededores de Belle-Ville hasta que á la altura del paso de los Negros, el río entra en un verdadero *talweg* en el fondo de las dos vertientes bien definidas.

« Desde Belle-Ville hácia abajo, hasta el Saladillo, el río es encajonado entre *barrancas de tosca* de una altura de 12 y más metros; desde el Saladillo hasta algunos kilometros abajo de San José de la Esquina, el cauce tiene mayor anchura, las barrancas son más bajas y la tosca en ellas presenta ondulaciones ocupadas en parte por tierras arcillosas, arena, etc., y más abajo las barrancas de tosca empiezan á levantarse nuevamente, pero á una altura menor que en los alrededores de Belle-Ville.

« Para hacer navegable el Río Tercero desde Belle-Ville, teniendo en cuenta la fuerte pendiente del río, la gran altura de las barrancas y que la de muchas crecientes casi

llegan á desbordarlas, (1) no habría otro médio que el empleo de altas represas movibles, que exigirían para maniobrarlas el uso de máquinas á vapor; la navegación sería mas lenta por las muchas vueltas, interrumpida é incómoda por las crecientes de lluvias y, tanto la construcción como la explotación, de costo muy elevado, por las obras pesadas, cortes profundos y numerosos puentes para el camino de sirga, siendo mucho mas ventajoso, en ambos sentidos, el canal lateral.

«El lecho del Río Tercero, desde Ballesteros hacia abajo, es de tosca en todo el trayecto, *contándose 28 rápidos hasta el río Saladillo* y dos mas á diez kilometros del molino del Carcarañá. Con las lluvias del verano, desde Octubre hasta Marzo, las crecientes son muy frecuentes y hay agua sobrante para flotar, aguas abajo, grandes balsas de leña, como lo ha hecho muchas veces un excelente francés que me acompañó en el viaje, el señor Barberin; en invierno, la profundidad general es de 0.40 á 0.60 metros, en algunos pasos desciende á 0,20 metros, y en algunos rápidos hay pasages en que no llega á 0,10 m, encontrándose en varias partes remolinos de agua de 10 y 15 metros de largo con pozos de profundidad de 2 y 3 metros.

«*No hay*, puede decirse, en toda esa extension, *una pulgada del lecho* que no sea de tosca, aunque generalmente se halla cubierta por arena, pues aun en los alrededores de Cruz Alta, en que las barrancas solo tienen como cuatro metros de altura y parecen formadas de tierra, se encuentra la tosca en el lecho.

---

(1) En Villa María las aguas desbordan é inundan á esta población y á la de Villa-Nueva.

« Para navegar con una embarcación de 0,20 metros de calado hay forzosa necesidad de empujarla á brazo, *no solamente en los rápidos* sinó en algunos *bajos fondos de arena, y la escavación de dichos rápidos no haría mas que formar nuevas, aguas arriba,* siendo el medio eficaz para una navegación *en muy pequeña escala* el de la desaparición de los rápidos sumergiéndolos en el agua levantada por represas construidas aguas abajo de los mismos.

« El Río Tercero recibe, por la ribera derecha, el Saladillo (prolongación del Río Cuarto) y el arroyo de las Mojarras; por la ribera izquierda, el arroyo de las Tortugas y, por ambas, numerosas vertientes. *El volúmen mínimun de sus aguas, en su mayor escasez,* despues de una seca prolongada, segun las observaciones hechas en el molino del Sr. Thomas, *nunca ha bajado de 700 litros por segundo.*

« El lecho del río, abajo de Belle-Ville, es todo de tosca y puede considerarse impermeable, presentando, en consecuencia, grandes facilidades para el establecimiento de represas y formación con ellas de depósitos parciales para el arranque de canales de alimentación á cualquiera de navegación lateral ; *pero no es en si mismo navegable, ni puede hacersele tal sin un costo excesivo.* »

Estas son las condiciones verdaderas del Río Tercero y nunca ha podido ser, concientemente, considerado como río navegable.

El piloto D. José de la Peña lo navegó en 1812, por mandato de la Junta del Consulado é iniciativa, surgida en 1804, de su secretario, el despues General D. Manuel Belgrano ; aquél bajó en un bote desde el paso de Ferreyra, situado aguas abajo del cruzamiento del ferrocarril Central Argentino con el Carcarañá, en

el campo de Medina, hasta hoy propiedad de la misma familia. La Junta, informada por el piloto Peña, no volvió á ocuparse de la navegación de este río.

En cuanto al descenso del río, en botes ó canoas, por los Sres. Fragueiro y Liliedal fueron, estos, hechos sin la menor importancia, pues eran simples hazañas sin peligro, sin resonancia alguna práctica para la navegación en la época en que se efectuaron ni en el futuro.

Los viajes del Sr. Barberin y otros que no se han citado, tenian siquiera el mérito del provecho de los expedicionarios, y de surtir de leña barata á las poblaciones de aguas abajo de Villa-Nueva.

El Sr. Albarracin, en 1889, en su «Bosquejo Histórico, Político y Económico de la Provincia de Córdoba» repitió lo expuesto por Martín de Moussy, incluyendo lo del Virrey Sobremonte con motivo de las invasiones inglesas de 1806 y 1807, aunque declarando que en ese año (1889) «toda idea de navegación de ese río ha sido totalmente abandonada.»

En 1899 el Ministerio de Negocios Extrangeros de Francia publicaba el informe de Mr. Charles Wiener resultado de la misión comercial que aquel Gobierno le había confiado, el que, respecto á canales en la República Argentina, dice lo siguiente (pág. 192):

«*Canaux:*

«Parmi les efforts tentés en vue de doter le pays d'un outillage de locomotion á bon marché, il faut noter le projet relatif au creusement d'un canal de navigation entre Cordoba et un point du Rio Paraná.

«A l'epoque de la domination españole, le marquis de Sobremonte avait fait jalonner le tracé de cette voie d'eau.

« La guerre de l' indépendance et les événements politiques qui s' ensuivirent èmpêcherent le gouverneur de donner suite á ce projet.

« L' idée fut reprise en 1890 par l' ingénieur Huergo.

« La crise de 1891 la fit abandonner de nouveau ; mais il paraît probable que se travail se fera, et que l' exploitation commerciale en será remuneratrice.

« On etudie actuellement un sistéme de canaux dans la provincie de Buenos Aires. (1)

« Il s' agirait tout d' abord, selon le plan dressé par les ingénieurs M. M. Moreno et Hansen, de mettre l' interieur de ladite zone en comunication avec le Riachuelo, c' est à dire avec la Capitale Fédérale. »

El virrey, Marqués de Sobremonte, no hizo examinar el Río Tercero á objeto de emprender los trabajos y hacerlo accesible á la navegación, y menos aún proyectó un canal dejándolo trazado ó jaloneado. Lo único que hizo fué el lago y paseo de Sobre Monte, que ocupa una cuadra cuadrada en la ciudad de Córdoba, y el Cabildo, con frente á la plaza principal.

Lo único que hizo el Virrey Sobremonte en sus relaciones con el río Tercero, adquiridas sobre todo cuando su cobarde fuga á Córdoba, abandonando esta ciudad á los ingleses, y á su regreso al litoral para pasar á Montevideo, fué trazar los límites divisorios entre España y sus colonias del Río de la Plata.

Ante la afirmación del comisionado del gobierno francés, Mr. Charles Wiener, ampliando los datos de de Moussy, de que el río Tercero era navegable en todo tiempo para embarcaciones de 0,70 metros de calado, sin que en un siglo se haya intentado su navegación, apesar de su situación en el camino natural del Rosario á Córdoba, aparecemos, ante los

(1) Legislatura provincial — La Plata, Julio 27 de 1898 — Sumario N° 256. (Sancionado en general, en Julio 1898) — Canal Sur.

lectores de esas publicaciones, realmente demasiado ingénuos; sobre todo, cuando se piensa que, al mismo gobierno, se le presenta como signo de esfuerzos tentados para dotar al país de vías de comunicación *á bon marché*, proyectos de canales trazados por el *divortium aquarum* de la Pampa Bonaerense.

La verdad es que la descripción de nuestros ríos hecha por Martin de Moussy está plagada de errores y no debe tomarse como punto de partida para formular proyectos siquiera de aproximación, so pena de incurrir en errores, como ocurrió á los Sres. Dutilloy y Cª. que arrancaron la traza del Canal Juarez Célman con la cota de 162.m de altura, de Santiago del Estero, sin duda porque de Moussy se la asigna en la página 152 tomo I.

Lo mismo, cualquiera que crea que las toscas duras, que constituyen verdaderos rápidos en los ríos Tercero. Salado, Bermejo y Pilcomayo. están en el mismo meridiano, corren de Norte á Sud y son de igual naturaleza. sufrirá un grave error, pues ni están en el mismo meridiano. ni corren de Norte á Sud, y. por lo menos. si el gran rápido del río Tercero. aguas arriba del molino del Carcarañá. es de tosca blanca tan dura que difícilmente se podría dragar, el material de las cascadas Grande, de Izó y de Lurbe en el Bermejo es tan desleznable que las corrientes de las aguas. en un siglo. las ha hecho desaparecer completamente y no ofrecerían dificultad alguna para ser dragados.

Volviendo á la cuestión técnica. repetiré que el volúmen de agua disponible en el futuro. para el régimen ordinario de los ríos. de 27 metros cúbicos por segundo, no podia menos de sugerir á cualquier ingeniero la idea

de un gran exceso para la alimentación de un canal de 400 ó 500 kilometros de desarrollo.

La zona comprendida entre las sierras de Córdoba y el curso del río Paraná, como las comprendidas entre los Andes y el del Paraguay ó el Atlántico, és de emersión; poco á poco se ha levantado con el surgimiento de las sierras, formando un plano inclinado con mayor ó menor número de ondulaciones y quebraduras del subsuelo, con pendiente general de Oeste á Este más fuerte, naturalmente, en las inmediaciones de las sierras, como lo hemos deducido para el Bermejo, y lo acusan los estudios de los ríos Colorado y Negro.

En este plano inclinado, bien definido á la simple vista, los ríos de que tratamos han abierto su cauce, canalizando en partes toda la capa de terrenos cuaternarios de aluviones, formaciones actuales, cantos rodados, piedras erráticas, y llegando al terreno terciario de arenas, depósitos lacustres, etc. (1)

Desde luego se nota la situación excepcionalmente favorable para la alimentación de un canal de navegación.

La zona comprendida entre los ríos Primero y Segundo puede alimentarse desde uno ú otro, pues, basta para ello derivar el agua de un punto superior de cualquiera de los dos cursos. La zona comprendida entre el río Segundo y el Tercero, puede tambien alimentarse de uno ú otro de estos, y aun desde el río Primero, haciendo el canal de alimentación de una longitud notable como en otras obras de esta naturaleza y llevando el agua á travez

(1) El profesor Dr. Guillermo Bodenbender publicó en Agosto de 1892 (Boletin de la Academia Nacional de Ciencias-Córdoba, Tomo XII, Entrega 4ª) un interesante estudio geologico del valle del rio Primero desde la sierra de Córdoba hasta la Mar Chiquita.

del río Segundo. Finalmente, el canal lateral al río Tercero está en condiciones inmejorables de alimentación como ya se ha dicho.

Respecto del suelo que ocupa el canal, y con excepción del arranque de éste á su salida de Córdoba, yá en terreno terciario, y que por ser arenoso se ha previsto en el proyecto que deberá ser revestido, para obtener su impermeabilidad, puede decirse que la tierra que ocupa el trazado es muy mezclada con arcilla y por consiguiente bastante impermeable. Por lo demás, esto ha dejado de ser conjetural, pues, sin contar con los depósitos pequeños que contienen agua en los altos de los alrededores de Córdoba, la red de canales de riego de río Primero y las acequias derivadas de los ríos Segundo y Tercero son pruebas evidentes de las buenas condiciones de impermeabilidad del terreno en general.

La base de mi cálculo para la alimentación del canal, en 1890, era la realización de los diques de embalse de los ríos Segundo y Tercero cuya construcción, en esa época, parecia inminente.

Después de examinar el punto decia, de acuerdo con lo establecido por el ingeniero Graëff:

« Las pérdidas *totales de agua*, con excepción de las debidas al pasage de las embarcaciones, pueden ser avaluadas en

0,m³40	por metro de canal y por dia en terrenos arenosos
0,m³60	» » » » » arcillosos
0,m³40 á 0,m³45	» » » » » las partes revestidas

« Este es, dice Mr. Graëff en su notable obra sobre el canal del Marne al Rhin, el estado normal al que deberá llegar en pocos años un canal convenientemente curado: pero hasta en-

tonces es necesario proveer más agua, y pensamos que adoptando, en un ante-proyecto, la cifra de consumo medio de un metro cúbico por metro corriente y por 24 horas, se estará en general en la verdad en cuanto á estas primeras necesidades y se tendrá por consiguiente más recursos de los necesarios más tarde para la alimentación.

« A esta cifra sería necesario agregar el consumo debido al pasage de las embarcaciones, á la diferente capacidad de las esclusas, y á la afluencia de las embarcaciones en los tramos cortos.

« Pensamos, concluye Mr. Graëff, que adoptando la cifra de 1.^{m3}30 á 1.^{m3}50 por metro corrido de canal y por 24 horas, para el consumo total, — mientras no se trata sino de canales en una vertiente (como en nuestro caso), y no de tramos á punto de partida, ó para dos vertientes—jamás hay riesgo de equivocarse. »

Si tomamos como término general el máximum de 1.^{m3}50 por metro lineal y por 24 horas, la primera sección entre el Río Primero y el Río Segundo, de 41 kilometros de longitud, según el proyecto, exigiría por día un volúmen máximum de 62.000 metros cúbicos ó sea menos de tres cuartos de metros cúbicos por segundo de los seis que se dejan para el régimen del río.

En la segunda sección, entre los ríos Segundo y Tercero, se necesitaria, para 70 kms. de longitud, un volúmen por día de 105.000 metros cúbicos, y, para la tercera, lateral al Río Tercero, hasta el Paraná, de una longitud de 340 kilometros, un volúmen de 510.000 metros cúbicos.

El total de 677.000 metros cúbicos representa un máximum, en los primeros tiempos, de 7.80 metros cúbicos por segundo.

Tengo entendido que el ministerio de obras públicas ha solicitado del Gobierno de Córdoba la cesión de un metro cúbico por egundo de las aguas del Río Primero, dos del Río Segundo y tres del Río Tercero, lo que equivale á asegurar las condiciones de buena alimenmentación del canal que, quien quiera sea el que haya de explotarlo, no puede quedar expuesto á la eventualidad de la suspensión del tráfico por falta del agua que es el elemento indispensable.

Después de algún tiempo de servicio, las pérdidas totales de agua, en esta clase de terrenos, no pueden avaluarse en más de 0.m50 por metro lineal y por segundo, y como en los canales de mayor tráfico y esclusas de mayores dimensiones el gasto por esclusadas no alcanza á 25.000 metros cúbicos por día, el gasto total de agua que, en definitiva, requerirá la navegación del de Córdoba, se reduciría á cuatro metros cúbicos por segundo.

Contándose con los embalses proyectados en los tres rios, el agua habría sido superabundante, porque, como decía el ingeniero Cipolletti en su obra yá citada, el aprovechamiento de ella para el riego es de un desarrollo muy lento. En Córdoba, después de 12 años, el area total regada alcanza recien á cerca de 8 mil hectáreas. El Director de las obras de riego, ingeniero Caraffa, en carta contestación á una mia, me decía en julio 30 del corriente año:

« .... ¿Porqué no aumenta la superficie de riego? — Principalmente por lo que Vd. indica; grandes propietarios: en poder de ellos hay 7 ú 8000 hectáreas, muchos de 300 á 600 y casi todos de 80 á 200. Tenemos, dentro de la zona, áreas de 300 hectáreas, 150 y 60 y varias de 50, subdivididas en lotes de quintas y en poder de distintos dueños. Toda la

superficie, ni un metro cuadrado, deja de pagar el cánon.

« De otro lado, no ha venido todavía la selección en los cultivos.

« Todo se reduce á árboles frutales, no como base de producción ó transformación, sino como adorno; alfalfa y cebada es lo demás. Salvo los que se dedican al cultivo de hortalizas, que exportan, los demás se sienten sin estímulo dicen, por causa de los altos fletes. A más, el capital escasea y en general todos los terrenos, antes de poderlos utilizar, exigen desembolsos para descharque, encanterar y regueras.»

. . . . . .

Con mayor razón, en las zonas de los rios Segundo y Tercero, cómo en las de los rios Colorado y Negro, estando las tierras divididas en grandes propiedades, requiriendo ellas gastos considerables prévios, y no teniendo la seguridad de los bajos fletes que puede proporcionar un río ó canal de navegación, el destino de grandes áreas al riego tiene que desenvolverse con gran lentitud.

Asi, pues, contando con 27 metros cúbicos por segundo, dejados para el régimen ordinario de los tres rios, y considerando que por muchos años el mismo embalse no sería utilizado para los objetos del riego, el volumen de agua, menor de 8 metros cúbicos por segundo en los primeros tiempos, y de 4 en lo sucesivo, para la navegación, es insignificante.

Aquí también, como en los rios Colorado y Negro, la navegación no solamente no es antagónica con el riego, sino que es su más poderoso auxiliar, pues si los productos de la zona regable de Córdoba hubiesen contado con fletes bajos para su exportación, no puede haber duda que el agricultor se habría sentido estimulado y el riego se habría estendido á mucha mayor superficie de la actualmente reducida de 8000 hectáreas.

Algunos espíritus obstruccionistas olvidándose que por leyes de la provincia se dejaban los 27 metros cúbicos casi á pérdida total en los cauces de los rios, sin estudiar la cuestión, han objetado últimamente que se destine un pequeño volumen para la navegación, pretestando, sin fundamento, que el mismo volumen de agua vale más empleado en el riego que en esa forma.

Para sostener esto, es necesario olvidar que, para el agricultor, el beneficio del trabajo en la tierra de sécano y la de riego tiende á nivelarse, por razones muy evidentes, y, al fin, puede decirse que depende totalmente, para uno y otro, del costo de transporte.

Supongamos que el flete entre Córdoba y Buenos Aires se redujese, con transporte por canal hasta el Rosario y de allí á Buenos Aires por los ríos, á un 50 por ciento del flete actual. Económicamente, esto importa reducir la distancia entre Córdoba y Buenos Aires á la mitad de la actual, y siendo ella, por la vía férrea, de 696 kilometros, con la disminución del costo de transporte se debería considerarla de solo 348 kilometros. Este acercamiento no beneficia solo á los terrenos regados, sino á los de sécano, á la ganadería, á toda la producción terminal en Córdoba, y tambien á las provincias mas allá de ese término, á las de Santiago, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy.

Los embalses de los Ríos Segundo y Tercero no se han realizado, y aun cuando su costo, cargado á la construcción del canal, no sería un gravámen que hiciera desventajoso sus buenos servicios á la producción nacional, hay fuera de ellos medios de obtener el volúmen de agua necesario para la navegación, en

términos económicos, porque, como se ha visto, los canales de navegación solo requieren un volúmen de agua muy pequeño.

En el río Primero en su estado natural, empezaban las filtraciones en la quebrada misma de San Roque, desde donde toma su nombre, y aumentaban considerablemente aguas abajo.

En el punto en que se ha construido el dique, el alveo del río contenía una altura de 14 metros de piedras sueltas y arenas, arrastradas por las corrientes de las aguas ó rodadas de las faldas de las sierras; en el que se ha construido el dique de la fábrica de carburo de calcio, el espesor de piedras y arenas es de más de nueve metros, y en el que ocupa el de Mal Paso, ya con una anchura considerable, el lecho firme se encuentra en partes á más de 14 metros de profundidad debajo del lecho aparente.

Esas pequeñas filtraciones se han atajado naturalmente en el dique de Mal paso, levantándose con todo el volúmen á la altura de los canales maestros para el riego y á la del vertedero para el volúmen de agua que se deja para el régimen ordinario del río.

Las aguas que pasan por el vertedero se pierden en una relativa corta distancia, por infiltración, empezando esta en mayor escala desde que ellas llegan al nivel de los terrenos terciarios, aguas arriba de la hoya en que está edificada la ciudad de Córdoba.

Desde luego, si se quisiera economizar el agua en todo lo posible para alimentar al canal de navegación, el medio más eficáz y económico sería llevar el volúmen de agua necesaria por los canales de riego de los «Altos del Sud», en terreno menos permeable; con lo cual se

evitaria la pérdida por infiltración en el lecho del río, y se suprimiría el costo de las obras de la toma en el río Primero.

En el río Segundo, como anteriormente en el Primero, solo las grandes crecientes que llevan 800 á 1000 metros cúbicos por segundo llegan con un pequeño volúmen de agua á la Mar Chiquita; puede decirse que toda el agua se infiltra en el trayecto.

Desde las Juntas, sobre el fondo de gneis, empieza una capa de arena de unos 5 metros de espesor, que aumenta aguas abajo, hasta encontrarse con los terrenos terciarios.

En los estudios para las obras de riego de río Segundo, el ingeniero Lenglet hizo atajadizos en el lecho del río, próximo al Paso de la Cruz, en un año de seca, como fué el de 1886, en momentos en que el lecho del río aparecia completamente seco y de él se levantaba polvo, y entretanto estimó que en el subsuelo de arena pasaba un volúmen de agua de 2,85 metros cúbicos por segundo.

El citado estudio comprende dos diques, el primero en el « Potrero de Garay » formando un embalse de 250 millones de metros cúbicos, y, el segundo, en San Antonio, con un embalse de 63 millones. Este embalse proporcionaría agua suficiente para el riego de algunos millares de hectáreas de terrenos y para las necesidades de la navegación del canal en toda la extensión, desde Río Primero hasta el río Tercero.

Llevando al extremo la economía, bastaría la construcción de un dique, formando un relativamente pequeño embalse de 20 millones de metros cúbicos, que representa el gasto de 2 metros cúbicos durante 120 dias, y que aumentado con las aguas que llegan de las sie-

rras ofrece toda la seguridad de la alimentación en la extensión arriba indicada.

En el Río Tercero, sin contar con el dique estudiado y proyectado por el ingeniero Charbonnier, tenemos dos medios de carácter diferente para alimentar el canal.

El primero es el análogo al del río Segundo, por la construcción de un pequeño dique á la altura del Salto, con el cual levantando las aguas del subsuelo se evitarian las actuales filtraciones que tienen lugar por los cauces de los lechos antiguos arenosos que se observan desde Villa María hasta la Estación Chañares.

El segundo es el del aprovechamiento de las aguas artesianas existentes en el subsuelo y que abarcan una gran extensión.

En la Estación Tortugas (F. C. C. A.) existe, desde hace algunos años, un pozo de agua artesiana de 0.15m de diámetro que alimenta el tanque, á 7 metros de altura. El agua se ha encontrado á 66 metros de profundidad ó sea á unos 10 metros arriba del nivel del mar. Hácia el Oeste, la napa de agua yá conocida se extiende, por unos 70 kilometros, hasta San Márcos. Desde San Francisco hasta la confluencia del arroyo Tortugas con el río Tercero, la napa de agua artesiana abarca, de Norte á Sur, una extensión, hasta ahora conocida, de por lo ménos 130 kilómetros. Un pozo, con tubería de 0,06 ms. de diámetro, existente cerca de la confluencia, produce un volúmen de 30.000 litros de agua por hora, y otros de 0.10 m. de diámetro producen 50.000 litros, debiéndose observar que los revestimientos no llegan hasta la misma napa de agua.

El punto de partida para el proyecto de un canal de navegación de Córdoba al río Paraná

fué, como se ha visto, la construcción del embalse del dique de San Roque, que suprimiendo el enorme desperdicio de agua de las épocas de lluvia, permitía utilizarlo en el riego, dejando un gran sobrante que podía ser empleado á efecto del transporte económico de la misma producción que el riego promovería.

Agregados á esta obra los proyectados embalses de los ríos Segundo y Tercero, la alimentación del canal, en toda su longitud de 453 kilometros, se reducía á la simple construcción de las tomas y escavación de los canales de alimentación, cuyo costo total figura en el presupuesto de 25 de febrero de 1890 con la suma de $ 633.000 m/n.

Si se suprimen los embalses mayores de los rios Segundo y Tercero y aun se aprovechan las aguas artesianas para la alimentación, el costo de estas obras no puede suponerse que pase de un millón de pesos moneda nacional.

Para darse cuenta de la poca importancia relativa del costo de la alimentación, en este caso, no hay sinó recordar la de la alimentación de los canales navegables artificiales, en general.

Como comparación, vamos á tomar algunos ejemplos de obras ejecutadas ó en vías de ejecución en las naciones que prestan más atención á la navegación interna.

Tratándose, en Bélgica, de poner el canal de Charleroy á Bruselas, de 74,200 kms., en condiciones de navegabilidad para embarcaciones de 300 toneladas de porte en vez de las de 70 toneladas que hacian el tráfico, se estudió la cuestión de la alimentación bajo diferentes puntos de vista, á fin de resolver el medio más económico de obtener el déficit de 7.230.000 metros cúbicos anuales de agua, ó sea el de

0.229 metros cúbicos por segundo, en los años ordinarios. y el de 11.370.000 metros cúbicos. sea el de 0,360 metros cúbicos en los años de seca.

El proyecto definitivo. adoptado en 1898. fué el de levantar las aguas del Sambre, de tramo en tramo. en las 11 esclusas hasta el tramo superior de las dos vertientes, á este y á la del Mosa, estableciendo dos grupos de aparatos idénticos para funcionar separada ó simultáneamente. para levantar el volúmen mínimo ó el máximo. según las necesidades.

El costo de las instalaciones se estimó en $ 566.000 m/n. y el de bombeo del agua en años ordinarios á razón de $ 47.000 m/n. y. en años de seca. de $ 74.000 m/n.

En el canal del Marne al Saone. de 152 kms. de longitud que está en construcción en Francia, para unir el sistema de navegación del Norte con los valles del Saone y del Ródano, se han construido dos embalses: el de Liez con 16.100.000 metros cúbicos de capacidad y el de la *Mouche*. de 816.900 m³, cuyo costo asciende á $ 4.310.000 m/n; mientras el costo total de la alimentación tiene un presupuesto de $ 7.722.000 m/n.

En Alemania, se construye el dique de Urfthal sobre el Eifel. para regularizar el volúmen de la Ruhr. El embalse contendrá un volúmen de 45 1/2 millones .de metros cúbicos; las obras del dique empezaron á construirse en el año de 1900 y deben terminarse en 1903, subiendo su presupuesto á $ 2.875.000 moneda nacional.

Así, pues. como se vé por las cifras comparativas que anteceden, de cualquiera manera que se resolviera la alimentación del canal de Córdoba al río Paraná: por la construcción de

los diques proyectados en los ríos Segundo y Tercero, ó por la de otros menores en los mismos ríos, y el aprovechamiento de las aguas artesianas, el costo de las obras sería de poca importancia relativamente al de obras análogas hechas en otros países.

Al dar por terminado el estudio relativo á la alimentación de los ríos comprendidos en la zona de la República que média entre el Rio Negro y su límite Norte, y de los canales artificiales que en la misma podría y convendría se construyeran, según mi opinión, á la mayor brevedad posible, quiero insistir sobre lo siguiente:

Que en los cursos superiores de muchos de nuestros ríos existen valles y lagos que permiten la construcción económica de embalses de agua, por médio de los cuales no solamente se evitarían las inundaciones periódicas que tantos perjuicios ocasionan en algunas zonas de la República, sinó que permitirían regularizar el régimen de los mismos ríos, facilitar su navegación así como la alimentación de canales artificiales y permitir el riego de extensas zonas cultivables, además de producir abundante fuerza motriz, á un precio tan reducido que se harían posibles y remuneradoras muchas industrias que no son viables hoy debido al costo excesivo del combustible.

VII.

Prisma de agua, Esclusas, Explotación

No se puede decir en absoluto, como con frecuencia se oye, que los ferrocarriles son mejores elementos de transporte que los ríos ó canales ó, vice-versa, que éstos son superiores á aquellos. Hasta ahora, los primeros tienen la ventaja de su mayor velocidad, mientras los segundos son más económicos; los ferrocarriles requieren el empleo de más capitales que los canales por ser su construcción más cara que la de éstos y lo mismo sucede, en mayor escala, en la explotación de uno y otro sistema de transporte.

Por lo demás, como se dijo en el Parlamento francés, en 1845, al entablarse la lucha entre los ferrocarriles y los canales en esa nación, y se proyectó — por primera vez — la mejora y uniformidad de los últimos: «el camino de hierro no es el enemigo del canal, es su complemento; el primero vive de la riqueza pública, á la que propaga; pero, ante todo, el canal la crea; solo él puede, asegurando el más amplio y más completo desarrollo de la producción, proporcionar al ferrocarril el alimento más abundante y más remunerativo de su tráfico»; palabras, éstas, que encierran una gran verdad hoy lo mismo que hace medio siglo.

Y tenemos un ejemplo de ello en nuestra propia casa, donde los ferrocarriles han prosperado á la sombra de la riqueza pública creada á lo largo de los ríos navegables naturales y de la existente de las poblaciones mediterráneas, pero no han desarrollado, con la amplitud que se esperaba, la producción y el consiguiente crecimiento económico de las provincias y territorios alejados de las principales vias fluviales.

En materia de viabilidad, como en muchas otras cosas por lo demás, la intransigencia es enemiga del progreso y atentan al desarrollo de ésta quienes se empecinen en sostener *á priori* que una nación, un gobierno, un parlamento, deben apoyar la difusión de los ferrocarriles en detrimento de los canales, ó coadyuvar á la ejecución de estos con mengua para aquellos.

El establecimiento de una vía de comunicación depende, en efecto, de determinados factores, generales y accidentales, que deben, en cada caso, dar la norma de la conducta á seguir, partiendo, si, de la base de que el *desideratum*, — dadas las condiciones peculiares á los dos sistemas de transportes — debe ser el desarrollar ambos sistemas paralelamente, sin que esto importe sostener que se deba siempre construir un canal al lado de un ferrocarril, aún cuando no habría seguramente mucha dificultad en demostrar que esto sería lo más conveniente en la mayoría de los casos en que se pretasen á ello las condiciones del terreno y demás que concurren á la solución del problema.

De esos factores, son primordiales los que se refieren á la naturaleza de los productos de la zona que se quiere beneficiar, puesto que

según ellos se requerirá un elemento de trasporte rápido (ferrocarril) ú otro económico (canal), siendo bien sabido que la primera condición está en razón inversa de la segunda. También puede ocurrir que, establecida una forma de transporte, no convenga establecer otra que debería haberse preferido, sin embargo, si se hubiese todo bien considerado al adoptar la primera.

Por regla general, trátese del establecimiento de un camino carretero, de un ferrocarril, de regularizar un río para hacerlo navegable, ó de construir un canal artificial también navegable; sea que se tenga en vista el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la minería ó de cualquiera otra industria, natural ó artificial, es indudable que, en estos casos, los principales datos del problema á resolver que en cada caso se presentará con algunos factores distintos, serán siempre, sin embargo, los que se refieran: á la longitud de la vía de comunicación; á la *trocha* — diremos, aplicando también el término á la sección de un canal — de la misma y al número é importancia de las obras de arte que una ú otra requieran, en relación con los materiales propios de la región beneficiada, todo ello considerado lo mismo bajo el punto de vista de la construcción como del de la explotación y conservación. Como en esto, lo mismo que en muchas otras cosas, debemos, ante todo, sacar el mayor provecho posible de la experiencia acumulada por las viejas naciones, voy á dedicar este capítulo á hacer un resúmen de lo que han hecho otros paises en materia de vías de navegación interna, seguro de que algún provecho hemos de reportar del conocimiento de muchos antecedentes ilustrativos.

Sin remontarme á lo que se hizo en materia de canales en la China y en el Egipto antes de la Era Cristiana, porque ello no tendría mayor objeto aquí; sin detenerme tampoco á considerar lo que se ha hecho en muchas naciones como ser Rusia, Austria, Italia, etc., por ser mi objeto concretarme á aquellas que más enseñanza nos presentan al respecto, porque en ellas la cuestión de los canales navegables ha sido materia de abundante controversia: Inglaterra, Estados Unidos, Francia y Alemania, quiero, sin embargo, rendir, de paso, homenage al país que ha sido el primero de Europa en preocuparse de su navegación interior, es decir, á Holanda.

Holanda, cuya superficie total es apenas de 33.000 kms. cuadrados, siendo su mayor longitud de 315 kms. y su mayor anchura de 175; dotado de una gran extensión de costa marítima y cruzado por numerosos ríos tales como el Rhin, el Mosa, el Escalda y el Issel, que lo dividen en numerosas islas, posee, además, arriba de 3500 kms. de vías de navegación interior, lo que hacía decir á Steaphen Jeans (1) en 1890: «un vecino de Rotterdam puede, por medio de estos canales, almorzar en Delft ó en la Haya, comer en Leyden y cenar en Amsterdam, ó volver á su casa antes del anochecer.»

Inglaterra.—Inglaterra es quizá el único país en el mundo cuyo Gobierno no se ha reservado el control de las vías de comunicación. Respecto á la navegación, las únicas obras que el Gobierno construye son los faros y valisas de las costas, y los puertos militares y de refugio.

---

(1) «Water ways and water transports.»

Los puertos comerciales, las mejoras de los ríos y los canales, son ejecutados y explotados por corporaciones locales, ó empresas particulares, y los ferrocarriles por empresas particulares todas autorizadas por el Parlamento.

A mediados del siglo XVIII, no existian caminos carreteros en Inglaterra. El acceso á las grandes ciudades, como Lóndres, presentaba grandes dificultades. El costo de transporte era de $ 0.70 m/n., por tonelada y por kilometro (1).

En 1759, el duque de Bridgewater obtuvo autorización del Parlamento para construir el primer canal de navegación, de Manchester á Liverpool, con una anchura en el fondo de 7,30 m. y una profundidad de agua de 1,20 m. El costo de transporte por camino ordinario, que era de $ 20,50 por tonelada, entre los puntos extremos, se redujo en el canal al de $ 3,30.

En 1772 el Parlamento había ya autorizado la construcción de un sin número de canales. En 1792 se desarrolló en toda su fuerza, lo que se ha llamado «The canal-mania» presentándose, solo en el mes de agosto de ese año, 18 nuevos proyectos y concediéndose por el Parlamento, hasta 1794, la autorización para la construcción de ochenta y un canales, cotizándose en la Bolsa de Lóndres las acciones tan altas como las del canal de Leicester á 155, las del Grand Trunk y Cosentry á 350, las del Birmingham á 1170 por ciento.

En 1830, se habian invertido más de 162 millones de pesos en la construcción de canales.

En 1840, en Inglaterra y Escocia, independientemente de los ríos naturales, ó mejorados,

(1) Todos los pesos, longitudes, precios, etc, etc., que siguen, estan reducidos a medidas metricas y a moneda nacional de curso legal al cambio de 230 %.

como el Támesis, el Clyde, el Tyne, etc., para la navegación de ultramar, se había unido el Támesis, el Severn y el Mersey mediante 1040 kilometros de obras de mejora en sus cauces ó por canales; el Támesis y el Humber por 860 kms., el Severn y el Mersey por 1330 kilometros, el Mersey y el Humber por 1088 kilometros y algunos de estos puntos por dos ó tres vías de agua de comunicación contínua. Lóndres era el punto terminal de 21 canales, y la navegación interna tenía una extensión total de 7760 kilometros.

Entre tanto se producia una revolución en los sistemas de transportes.

Fulton había inaugurado; desde 1807, la navegación á vapor, para el transporte de pasageros y carga, con su célebre vapor Clermont, en el río Hudson.

El nuevo sistema de transporte se había desarrollado en la navegación interna, contándose en los ríos y lagos de los Estados Unidos, en 1832, un número de 474 vapores.

El correo de Inglaterra, había sustituido, en 1836, el servicio postal con Holanda, —que hasta entonces se hacia con buques de vela —por los pequeños vapores «Royal Solvereign» y «Meteor», de 200 toneladas.

El 4 de abril de 1838, Lair, de Birmingham, y el 8 del mismo la Compañía del ferrocarril Great Western despachaban desde Bristol respectivamente, los vapores «Sirius» y «Great Western» á través del Océano, para el puerto de Nueva York, al cual llegaron el mismo día 23 de aquel mes.

Pocos meses después, Samuel Cunard, asociado á Burns y Melvor formaba la Compañía de navegación de ultramar que aún lleva su nombre y estableció un servicio regular bimensual entre Liverpool y Boston, con cuatro

vapores construidos de madera, de un tonelage de 1156 toneladas cada uno.

Por otra parte, en setiembre de 1830, Jorge Stephenson inauguraba la primera vía férrea entre Manchester y Liverpool.

Las compañías de navegación interna tenian, por concesión del Parlamento, monopolio y privilegios excesivos. Uno de estos privilegios era el de imponer á las nuevas compañías de canales el pago de sumas sobre las mercaderías que transportasen, como compensación á los perjuicios causados al tráfico de las vías de aquellas.

E. J. Lloyd, se expresaba asi, al respecto, en 1883:

« En algunos casos, habia compañías de canales que, en pocos años recibian, como compensación por perjuicios á su tráfico, mas que el monto de su capital. Ninguna escusa parece bastante absurda para que el Poder Legislativo hiciera estas concesiones opresivas é injustas que recaian sobre el comercio. Mientras que los canales tenian prácticamente el tráfico del reino, poco les suponia estos recargos de fletes.

« Sin duda el público era el que sufría, y como el tráfico generalmente era abundante, y habilitaba á las compañías de canales á acordar dividendos satisfactorios á los accionistas, ellas no se preocupaban de los intereses públicos, y miraban la restricción del comercio de un modo muy diferente de lo que lo hacen hoy que tienen que mantener una constante y cruda competencia con las vías férreas. »

Las compañías de navegación se opusieron tenazmente desde el primer momento al establecimiento de los ferrocarriles, haciéndoles incurrir en gastos de Parlamento exorbitantes y, cuando en 1845 llegó, á su vez, la «*railway mania*», las compañías ferrocarrileras no se pararon en términos para comprar los trozos ó canales enteros que pudieron adquirir, llegando hasta el colmo de transformar algunos

en vías férreas. y estableciendo una competencia terrible por medio de tarifas diferenciales y por todos los demás arbitrios á su alcance.

De aquí surgieron dos partidos: el más poderoso. ó sea el de las compañías de los ferrocarriles. enteramente hostil á la construcción y existencia de los canales. y el de los propietarios de estos. exageradamente favorables á su extensión, sin pararse muchas veces á considerar siquiera las condiciones de su construcción y explotación.

Veamos, aunque sea someramente. cuales eran esas condiciones peculiares á muchos de los canales ingleses:

La mayor parte de ellos son á dos vertientes, como se comprende á la vista de cualquier mapa de Inglaterra, teniendo en cuenta que los canales principales unen á puertos situados en los mares del Norte y de Irlanda, ó en las costas de los mismos, pero en cuencas distantes. diferentes y con otras intermediarias.

No solamente la alimentación de esos canales era deficiente. sino que los canales á dos vertientes daban lugar á la frecuente construcción de túneles y estos. generalmente, de una deficiencia absoluta.

Cresy describe algunos de ellos. por ejemplo: el túnel de Harecastle. en el canal de Tetney Haven á Louth. tenia originariamente 2628 metros de longitud. 2.70 de ancho y 3.60 de alto. permitiendo el paso de chalanas de solo 2.13 metros de manga. El pasage duraba por lo menos dos horas y la tracción se hacia por hombres llamados perneadores (*leggers*), quienes puestos de espaldas sobre la carga de la embarcación apoyaban los pies. para impulsarla, en la bóveda del túnel.

Después de algunos años de explotación, para remediar las dificultades de la tracción, la compañía hizo construir, en 1824, otro túnel, paralelo al anterior, á distancia de 24 metros, bajo la dirección del reputado ingeniero Telford, cuya longitud se redujo á 2090 metros. El nuevo tunel tenia un ancho de 4,20 metros, del cual 2,80 ms. para el paso de las chalanas de 2,13 ms. de manga, y 1,40 metros para el camino de sirga, la que se hacia á brazo de hombre. El túnel costó £ 112.681, ó sea á razón de $ 624.970 m/n., por kilometro, dejando el mismo ancho insignificante de agua, para embarcaciones de 23 toneladas de capacidad.

La red de canales de Inglaterra comprendia treinta y nueve túneles con un desarrollo lineal de 62 kilometros, más ó menos de las mismas mezquinas dimensiones del de Harecastle.

Otro de los inconvenientes que resultan en la red de los canales ingleses, proviene de que habiéndose concedido la construcción de los mismos, por pequeñas secciones, al unirse estos han resultado grandes desviaciones de la dirección general, alargándose las distancias más de lo necesario, además de que las construcciones se han hecho con diversos criterios y sus dimensiones no obedecen á sistema alguno.

En 1890, los canales y ríos canalizados para la navegación interior estaban divididos en la siguiente forma:

Propiedad de corporaciones públicas....	kms.	1.484
» de empresas particulares.....	»	2.370
» de los ferrocarriles.....	»	2.133
Transformados en ferrocarriles ó abandonados.....	»	1.773
TOTAL	kms.	7.760

Los canales de dimensiones más apropiadas y mejor mantenidos son los que están en manos de las corporaciones públicas.

Los pertenecientes á empresas particulares son en su mayor parte de dimensiones muy reducidas. Los siguientes son los de mayores dimensiones:

CANAL	Longitud	Embarcaciones	
		Largo	Ancho
Aire y Calder	128 kms.	63m.60	6m.60
Bridgewater	155 »	25m.00	4m.50
Bude	50 »	31m.20	8m.50
Gloucester	27 »	49m.00	8m.50
Leicester y Northampton	38 »	26m.80	4m.65
Louth	19 »	25m.30	4m.65
Medway	13 »	25m.80	7m.00
Regent y Hertford	16 »	27m.00	4m.65
Stort	21 »	32m.00	4m.05
Tamesis y Medway	14 »	28m.50	6m.85
	418 kms.		

Como se vé, solo un 20 por ciento de los canales de empresas particulares tienen embarcaciones de una capacidad mayor de 120 toneladas.

El canal Aire y Calder merece una mención especial pues es considerado el mas eficiente y el que emplea un mejor sistema de transporte en toda Inglaterra. por lo que produce un 10 á 12 por ciento de renta anual.

El canal tenia primitivamente una profundidad de agua de 1,05 metros, esclusas de 20 m. de largo y 4,50 de ancho. En 1820 se reformó una parte de él dandosele 2,13 ms. de profundidad. y aumentandose las esclusas á 24 metros de largo y 6,00 ms. de ancho.

Finalmente, se dió al canal una profundidad de 2,70 ms., y á las esclusas sus actuales dimensiones de 63.60 ms. de largo y 6,60 metros de ancho.

El costo original fué de $ 1.738.800 m/n; el costo, despues de las reformas, ha ascendido á $ 19.671.600 m/n. El primero no respondía á tráfico alguno; el segundo produce anualmente tanto como el costo del primero, á pesar de los reducidos fletes que cobra, que son de $ 0,004 por tonelada y por kilometro para el carbón y $ 0,012 para mercaderias generales.

Las ventajas del canal Aire y Calder, respecto á los demás de Inglaterra, consiste simplemente en la profundidad de agua y en el tamaño de las esclusas.

El transporte se hace por convoyes remolcados ó empujados por vapores. Las embarcaciones las forman cajones de hierro, de 6 metros de largo 4.80 de ancho y 2 de calado, de capacidad de 40 toneladas: cada tren de embarcaciones conduce de 700 á 900 toneladas. Las esclusas reciben de una sola esclusada al vapor y once chatas; de manera que subsiste el inconveniente de que, generalmente, los trenes deben dividirse en dos convoyes y pasar en dos esclusadas, volver á formarse luego, empleando en estas maniobras mayor tiempo y gastando mayor volumen de agua de lo que fuera necesario.

Sería dificil entrar en todos los detalles de los inconvenientes que surgen en los canales de cierta extensión por causa de las diferentes secciones de las cunetas, y de la diversidad de propietarios y de tarifas.

Fué Bridley que indicó, en 1770, la conveniencia de unir por medio de canales los cuatro ríos principales: el Támesis, el Humber,

el Severn y el Mersey. obra que fué realizada á fines del siglo XVIII, y principios del XIX; el desarrollo de las líneas principales alcanzó á más de 5000 kms; de los cuales los ferrocarriles adquirieron más tarde 1640 kilometros.

Tomemos en detalle una de las comunicaciones principales; por ejemplo. la de los dos puertos de primer órden de Inglaterra: Londres y Liverpool.

Entre estos dos puertos tenemos las tres rutas siguientes:

	Lóndres á Liverpool	Distancias	Dimensiones de las esclusas		
	Nombre del canal	*Kms.*	*Largo*	*Ancho*	*Profundidad*
1ª Ruta	Regent	13.50	27m.50	4m.57	1m.52
	Grand Junction	162.00	24 m.40	4m.42	1m.37
	Oxford	8.00	sin esclusa	—	1m.22
	Warwick y Napton	21.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Warwick y Birmingham	35.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Birminghanı	24.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Staffordshire y Worcestershire	8.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Shropshire Unions	100.00	24m.00	2m.13	1m.22
	Rio Mersey	16.00	sin esclusa	—	—
	TOTAL	393.50			
2ª Ruta	Rio Tamesis	32.00	sin esclusa	—	—
	Grand Junction	150.50	24m.40	4m.42	1m.37
	Oxford	38.50	22m.00	2m.13	1m.22
	Coventry	43.00	22m.00	2m.26	1m.22
	Birmingham	9.00	sin esclusa	—	—
	Coventry	9.00	id.	—	—
	North Staffordshire	107.00	22m.00	2m.13	1m.06
	Duke of Bridgewater	8.00	25m.80	4m.60	1m.37
	Rio Mersey	24.00	sin esclusa	—	—
	TOTAL	419.00			
3ª Ruta	Rio Tamesis	32.00	—	—	—
	Grand Junction	150.00	24m.40	4m.42	1m.37
	Oxford	38.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Warwick y Napton	24.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Warwick y Birmingham	35.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Birmingham	24.00	22m.00	2m.13	1m.22
	Staffordshire y Worcestershire	38.00	22m.00	2m.13	1m.22
	North Staffordshire	88.00	22m.00	2m.13	1m.06
	Duke of Bridgewater	8.00	25m.00	4m.60	1m.37
	Rio Mersey	24.00	—	—	—
	TOTAL	431.00			

Por la primera línea tenemos una distancia entre los puntos extremos de 393 1/2 kilometros; por la segunda 419 1/2 y por la tercera 431; mientras por las vías férreas Great Northern y Midland hay, respectivamente, 299 y 312 kilometros, lo que representa una longitud mayor para los canales de 35 por ciento.

El número de esclusas es en término medio de 250 en cada línea, ó casi una por cada kilometro y medio, lo que ha resultado del pequeño salto que se les ha dado, reduciendo el costo de construcción en una pequeña proporción, pero recargando el de explotación y el tiempo empleado en la navegación de un modo muy considerable.

A la salida de Lóndres y á la llegada á Liverpool los canales tienen mayor anchura y mayor profundidad y pueden navegar en ellos embarcaciones de 60 á 80 toneladas de porte; pero en el resto del trayecto solo navegan de 25 toneladas por la primera ruta y de 23 por la segunda y tercera. Por cualquiera de las tres líneas hay necesidad de recargar el flete con el costo de dos trasbordos, ó emplear para un recorrido de 400 kilometros embarcaciones del porte máximo de 23 á 25 toneladas.

Como en la mitad de la extensión la anchura del fondo de la cuneta es solo de 2,13 metros, hay cruzamientos de embarcaciones solo en parages especiales.

En la primera y segunda ruta hay, en cada una, *nueve administraciones, y propietarios diferentes y en la tercera alcanzan á diez.*

En la primera ruta hay tres trozos de canales pertenecientes á las compañías de ferrocarriles, en la segunda dos y en la tercera uno, las que generalmente aplican el máximum de la tarifa y arruinan el tráfico: así, por ejem-

plo, la compañía propietaria del «Birmingham Canal,» cobra por tonelada de ladrillo, en 24 kilometros, 11 1/2 peniques, mientras la de Warwick, por 35 kilometros cobra 4 peniques y la del Grand Junction, por 160 kilometros, solo 16 peniques.

El tráfico comun de los ferrocarriles en Inglaterra tiene su tarifa ordinaria que se regula por la oficina de Ajustes (Clearing House), mientras para los canales el Parlamento inglés no ha hecho más que autorizar el cobro máximum de un peage, generalmente excesivo, y algunas compañías lo aplican en todo su rigor sin miramiento á conveniencias de ninguna clase.

Todo lo expuesto respecto á las líneas entre Lóndres y Liverpool es igualmente aplicable á las demás líneas principales de canales: la misma exageración en la longitud de su trazado y en el número de sus esclusas, la misma exigüidad en la anchura y profundidad del prisma de agua, la misma diversidad y pequeñez en las dimensiones de las esclusas; en cuanto al peage, hay líneas que se encuentran en peores condiciones que la citada.

El mismo S. Jeans dice, en la obra antes citada:

« Como están las cosas actualmente, el comerciante que quiere hacer uso de la navegación por canal en la Gran Bretaña está obligado á tratar con un número considerable de pequeñas compañías, que tienen cada una su própio peage, y que no están dispuestas á dar facilidades á las demás. Así, un fabricante que quiere enviar fierro de Londres á Liverpool, ó vice versa, en ningún caso puede encontrarse con ménos de seis propietarios de canales cuyas tarifas de peage varían desde 2 peniques ($ 0,046 m/n) hasta 1 chelin 9 peniques ($ 0,50 m/n) por tonelada, hasta Preston, distante 32 kilometros de Liverpool.

Si la mercaderia debe llevarse 32 kilometros mas, primeramente tiene que ser trasbordada á embarcación más grande, y luego, pasar por el canal Bridgewater, cuyos propietarios cargan 7 chelines y 6 peniques ($ 8,60 m/n) por tonelada, es decir 2 chelines y 4 peniques ($ 1,35 m/n) más de lo que cobran las otras seis compañías reunidas por toda la distancia de 353 kilometros. »

La mayor parte de los canales de Inglaterra no son tales, sino pequeñas zanjas de 2,13 metros de ancho, con numerosos estorbos irónicamente llamados esclusas, y navegados por embarcaciones de porte completamente inadecuado.

El éxito de los canales en Inglaterra ha dependido y depende de la sección de agua y del número y dimensiones de las esclusas, ó, concretando, del porte de las embarcaciones que las navegan.

Estudiando el ingeniero Teófilo Finet la explotación de canales y vias navegables en Francia, en 1879, decia:

« La elección del tipo de las esclusas y del calado de las embarcaciones, al determinar el tonelage de estas determina también el precio del flete por tonelage kilométrico, y la navegación presenta esta característica, que modificando este tipo se puede, en muy extensos límites, reducir el precio del transporte en razon inversa del tonelage posible, de manera que el campo del progreso en este sentido parece casi indefinido. »

Y despues de muchas consideraciones llega á la conclusión, *en términos generales*: que para la red de canales en Francia, convendría, para 100 kilometros de longitud de canal, embarcaciones de 100 toneladas de porte, aumentando para cada 100 kilometros de longitud del primero otras 100 toneladas de porte de las segundas.

Estas cifras nada tienen de absoluto. pues dependen de muchas consideraciones y, entre las principales, de la abundancia de la mercadería y de las facilidades de carga y descarga en los puertos. Así ya hemos visto que en Alemania y Holanda, para 500 ó 600 kilometros de longitud se emplean embarcaciones de 2000 á 3000 toneladas de porte. En el Aire y Calder. siendo el carbón abundante para el transporte, y la descarga tan rápida que las secciones de los convoyes de 40 toneladas se levantan en peso y se vacian de una sola vez, para un recorrido máximo de 128 kilometros se emplean trenes de chatas de 700 á 900 toneladas, como ya he dicho.

En el río Weaver, también por la abundancia de mercaderia y facilidades de carga y descarga á pesar de la corta longitud del canal — de solo 40 kms. — el tonelage de las embarcaciones ha aumentado continuamente y de un modo considerable, como lo indican las cifras siguientes:

AÑO	CAPACIDAD
1844	80 á 100 ton.
1854	120 á 150 »
1864	160 »
1874	200 »
1884	260 »
1890	330 »

Pero, también, bastan estas cifras para juzgar que las embarcaciones de 25 toneladas de porte empleadas en los tres canales de una sola vía entre Lóndres y Liverpool no pueden considerarse adecuados para ningun servicio, y que esas líneas no deben ser clasificadas en el número de canales de navegación. Estudiando con alguna detención el desarrollo de

los canales ingleses, además de los inconvenientes apuntados se ve que la navegación á vapor entre puertos situados en la misma costa de mar. como Lóndres y Hull, y los puertos del Severn y el Mersey. permitiendo utilizar vapores de cabotage de gran porte. tenian que arruinar los deficientes canales paralelos á ella, mientras que. los trozos de canales de Compañías de ferrocarriles enclavados en línas principales. de muchos propietarios, no han permitido que estos se pongan en buenas condiciones de explotación.

De todos modos, hay una enorme diferencia entre los canales ó ríos mejorados pertenecientes á corporaciones y empresas particulares independientes, y los que se encuentran en parte bajo el dominio de las compañías de ferrocarriles.

En efecto, los canales Birmingham. Grand Junction. Leeds y Liverpool. Trent y Mersey. Weaver. Aire y Calder. Wiltshire y Berkshire y algún otro, tienen gran tráfico, cobran fletes muy reducidos y reciben una renta superior á cualquiera de las vías férreas; mientras que las líneas principales que cruzan los condados del centro (Midland counties) y unen puertos de primer órden. debido á sus secciones reducidas han perdido mucho de su tráfico que ha pasado á los ferrocarriles. los que. como ya he dicho. cobran el máximum de los fletes autorizados y estorban la mejora de la navegación.

Esto ha dado lugar á que el comercio. y particularmente los industriales de los condados del centro. hayan presentado. desde la investigación de 1883. diversas reclamaciones al Parlamento demostrando que desde el centro de Bélgica y Alemania se llevan mercaderias á puertos ingleses por la mitad del flete

que rije desde los *Midlands* por ferrocarril. y han solicitado que el Parlamento tome una resolución para que estos canales mejoren sus dimensiones ó el gobierno los adquiera.

La dificultad para resolver la mejora está en la oposición de las compañías de ferrocarriles que, por una parte, son propietarias de una tercera parte de la extensión total de los canales, de un costo primitivo insignificante y, por otro, lo son de una extensión de ferrocarriles en el país de un valor. en 1900, de la enorme suma de 114.624 millones de pesos. y estos factores tienen en jaque al comercio, y á los hombres dirigentes de Inglaterra. que consideran indispensable la mejora de la navegación en el Midland y en conexión con los grandes centros de población.

Desde hace muchos años se viene predicando en Inglaterra para que se modifique este estado actual de cosas tan perjudicial para el comercio. siendo numerosas las publicaciones que han discutido el punto y las presentaciones hechas á los poderes públicos por los comerciantes. industriales. etc.. de veinte años atrás, á tal punto que la alarma ha llegado á ser general.

Entre las publicaciones hechas despues de la investigación Parlamentaria de 1883. debo citar del «Engineering» de diciembre 14 de 1888, un extenso artículo sobre «Transporte Interno», conteniendo numerosas comparaciones entre los fletes por ferrocarril y por agua, é indicando la decadencia de la producción nacional en varios condados del reino. Creo oportuno la trascripción de algunos párrafos del mismo:

« Podría suponerse que la competencia de los ferrocarriles habría necesariamente traido una reducción en el costo del trasporte ; pero, por el contrario, nos encontramos que cuesta más, despues de 50

años de construída la vía férrea de Manchester á Liverpool, la conducción de un fardo de lana, de una ciudad á la otra, de lo que costaba en 1829. En el canal Aire y Calder el flete del carbón se ha reducido á 0,05 peniques por tonelada milla; mientras que por vía férrea es de 0,5 peniques. Los productos cerámicos pueden enviarse á Londres *vía* Liverpool y Nueva York, con 7000 millas de recorrido, con menor costo que por vía férrea directamente á Londres; y si Londres remite té, café, etc., á los condados del centro (Midlands) cuesta ménos por vía marítima — 700 millas — que por embarcaciones de canal, 50 millas. Mr. Alfred Hickman, de Wolverhampton, atribuye la decadencia del comercio del hierro en su distrito á las extraordinarias y excesivas tarifas de los ferrocarriles. En el canal Birmingham, bajo el control de la Compañía del ferrocarril London y North-Western, el flete de la materia prima, por tonelada — milla, es de 1 $^1/_2$ peniques, mientras que en el Continente (Europeo) los canales transportan esos mismos materiales á razón de 1/15 á 1/20 por tonelada, por milla, de manera que en Inglaterra se paga un flete 50 á 60 veces mayor que en el Continente.

« Es imposible apreciar lo que el país ha sufrido por esta situación, y lo que perderá en el futuro es cuestión que el tiempo dirá. Mientras la supremacia de la manufactura inglesa era un hecho que nadie pretendió disputar, podíamos despreciar los dones de la naturaleza; pero, todo ha cambiado y para no ser vencidos tenemos hoy que sacar de ellos todas las ventajas posibles. Si las compañías de canales hubieran *peleado su camino como hombres*, oiríamos ménos de la opresión de las industrías por los ferrocarriles y tendríamos medios alternativos de transportes, por lo ménos para materias pesadas.

« Es un hecho, hoy bien conocido, cada vez mejor apreciado, de que para contrarestar la competencia extrangera, los ferrocarriles no pueden ser los transportadores universales para pasageros, materia prima pesada y mercancías livianas manufacturadas.

« Es evidente que nuestro sistema de ferrocarriles no es todo lo que podríamos desear en materia de transporte y es tiempo ya de preocuparnos de la manera de mejorar lo presente. Instintivamente volvemos la vista á nuestro sistema de ríos y canales, con tanta mayor razón, que vémos cuanto ha hecho la navegación interna en el adelanto de nuestros próximos vecinos del Continente. »

Entre otras recientes opiniones se debe mencionar la muy autorizada de uno de los presidentes del Instituto de Ingenieros Civiles de Lóndres.

Al tomar posesión de este cargo, el ingeniero Mr. Charles Hawksley, en la sesión del 5 de noviembre de 1901, se expresó en estos términos:

« Debido al reducido costo de la tracción en los canales, estos son eminentemente apropiados para el transporte de carbon, piedra, ladrillos, fierro, madera y otros materiales pesados y voluminosos.

« El extinto Mr. Thomas Hawksley (que fué Presidente del Instituto) sostuvo por muchos años la conveniencia de la unión de los intereses, y de la promoción de la mejora de los canales que se extienden desde Londres á los condados del centro, tanto en ventaja de la comunidad como de las compañías propietarias de esos canales, y afortunadamente, la Compañía Grand Junction ha dado recientemente el primer paso en esa dirección comprando dos canales y entrando en arreglos al mismo objeto con otros propietarios.

« En esta época de demanda universal del transporte barato, para ayudar á los manufactureros, fabricantes y agricultores á contrarestar la competencia extrangera, parece bien digno de la más séria consideración una combinación de todos los canales de Inglaterra y el País de Gales, para emprender las tan necesarias mejoras en las vías de agua, asi en su construcción como en su administración.

« Es bien digno de considerarse la necesidad de reavivar la prosperidad de esos canales, que han sufrido de la competencia con los ferrocarriles, y unirlos con los que, mas afortunados, han mantenido su actividad, combinación que promovería los intereses públicos proveyendo medios de transportes baratos en nuestras vías de agua; utilizando el vapor, la electricidad y todo poder mecánico donde sea posible. Para que esta combinación pueda dar todo el resultado deseable, seria necesario, al mismo tiempo, *libertar del control de las compañías de ferrocarriles* á los canales intermediarios, de su propiedad ó que ellas manejan. »

La Gran Bretaña, comprendiendo los territorios de Inglaterra, Gales y Escocia, tiene una longitud de 960 kilometros, una anchura media de 239 kilometros y una superficie de 229.592 kilometros cuadrados.

Sus costas tienen una longitud de 7.200 kilometros, los que, con la de los 44 ríos canalizados (sobre un total de 201) y la red de canales, representan un desarrollo de navegación de cabotage é interior de 14.200 á 14.400 kilometros; mientras las vías férreas tenian en 1900 un desarrollo de 30.049 kilometros.

Hay, pues, 1 kilometro de vía de agua por cada 16 kilometros cuadrados de territorio y 1 de vía férrea por cada 7,63 kms. cuadrados.

El tonelage de transporte interno en Inglaterra pasó, en 1900, de 420 millones de toneladas, de las cuales como una tercera parte fué transportada por cabotage de puerto á puerto, de manera que unos 300 millones de toneladas, en su mayor parte de materia prima, lo han sido por ferrocarril y en su menor parte por canales.

Los ferrocarriles mantienen tarifas de transporte interno muy altas; el comercio inglés, se apercibe de la competencia de la Alemania y Estados Unidos, y después de dejar abandonada la navegación interna por médio siglo, reacciona para que se le ponga en condiciones de abaratar los transportes, particularmente de los condados del centro, productores dela materia prima y manufactureros.

La concurrencia que está sufriendo Inglaterra, debida en buena parte á sus altos costos de transporte, lo muestran los dos cuadros siguientes: (1)

(1) Histoire economique de l'Angleterre, de l'Allemagne, des Etats Unis et de la France, Edmond Thery, 1902.

« Exportación de productos manufacturados de los cuatro grandes paises industriales:

(MILLONES DE FRANCOS)

	1890	1900	Aumento en 1900
Inglaterra.....	5.747	5·661	— 86
Alemania.....	2.684	3.728	+ 1.044
Estados Unidos.....	686	2.207	+ 1.521
Francia.....	1.975	2.147	+ 172

Exportaciones é Importaciones de productos manufacturados

(MILLONES DE FRANCOS)

	1890		Excedente de Exportación	1900		Excedente de Exportación	Aumento ó disminución por los excedentes
	Exportación	Importación		Exportación	Importación		
Inglaterra..	5.747	1.938	+ 3.809	5.661	2.804	+ 2.857	— 952
Alemania..	2.648	1.226	+ 1.458	3.728	1.500	+ 2.228	+ 770
E. Unidos.	686	1.404	— 718	2.207	1.223	+ 984	+ 1.702
Francia....	1.975	609	+ 1.366	2.147	843	+ 1.304	— 62

De 1890 á 1900 la exportación de productos manufacturados de Inglaterra disminuyó de 86 millones de francos, y el exceso de exportación sobre la importación disminuyó también, en el mismo período, de 952 millones, mientras la Alemania y los Estados Unidos han aumentado en ambos sentidos entre 1000 y 2.200 millones de francos.

De aqui han surgido los proyectos para cruzar la Inglaterra y la Escocia, de un mar á otro, por un canal de navegación de ultramar; de llevar los buques de altobordo á las ciudades mediterráneas de Manchester, Birmingham

y Sheffield, y la compra, por una compañía, de la línea de navegación de Wilshire y Berkshire, uniendo á Lóndres con Bristol, en competencia con el ferrocarril Great Western, y la recientemente formada por la Grand Junction para establecer la navegación uniforme y contínua entre Lóndres y Liverpool.

Como es universalmente sabido, el progresista comercio de Manchester ha convertido ya á esa ciudad en puerto de mar.

El canal construido por el comercio de Manchester, entre esta ciudad y Liverpool, fué autorizado por el Parlamento, en 1885, debiendo tener un ancho en el fondo de 40 metros, una profundidad de 8,00 metros, con previsión para llevarla á 8.60 metros en el futuro. y esclusas de 200 metros de largo con 20 de ancho.

La oposición á la realización de la obra fué tenaz, subiendo los gastos de tramitación y declaraciones que ella ocasionó en el Parlamento á £ 100.000 y para la compañía proponente á £ 175.900.

Hasta el 1° de enero de 1897, la Compañía había empleado un capital de £ 15.168.795 ($ 175.958.022 m/n), comprendiendo el costo de la compra del canal Bridgewater y derechos de navegación del Irwell de £ 1.786.765 y las £ 175.900 de gastos ocurridos en el Parlamento.

El canal fué abierto al tráfico el 1° de enero de 1894. y los datos oficiales de los tres primeros años de su explotación demuestran el aumento progresivo que lleva, tanto la navegación de ultramar como la interior, en las siguientes cifras:

	1894	1895	1896
	toneladas	toneladas	toneladas
En buques de ultramar	686.158	1.087.443	1.509.658
En chalanas.....	239.271	271.432	316.579
Total toneladas.	925.659	1.356.875	1.826.237

Á los que creen que existe antagonismo entre la vía férrea y la navegación, debemos recordar que, construido el primer canal de alguna importancia entre Manchester y Liverpool, en 1772, entre los mismos puntos se estableció el primer ferrocarril, abierto al servicio público en 30 de setiembre de 1830.

El primitivo canal Bridgewater, de navegación interna, de 1,20 metros de profundidad, se ha transformado despues de 120 años de existencia en canal de navegación de ultramar de 8,60 metros de profundidad, y la actividad de los negocios se ha desarrollado de tal modo que ese comercio que antes llamé progresista, se ha decidido á obtener medios mas rápidos de comunicación, no de transporte, obteniendo del Parlamento, en 1901, el « Manchester and Liverpool Electric Express Railway Act », por el cual se autoriza la construcción entre ambos puntos de una nueva línea de ferrocarril, de construcción y explotación especiales.

El ferrocarril será á tracción eléctrica como su nombre lo indica, construido en el sistema conocido por *monorail*, para el servicio esclusivo de pasageros, sin estaciones intermedias, y con velocidad de 180 kilometros por hora.

En resumen:

Los canales de Inglaterra, que cruzan los Midlands sin anchura ni profundidad de agua, con numerosas esclusas de pequeñas dimensiones, con muy estrechos túneles, y administrados por diferentes compañías, han tenido suficiente vitalidad para subsistir durante todo el siglo XIX, apesar de la hostilidad y poderosa influencia de los ferrocarriles, cuyos altos fletes, elevando el costo de las materias primas de los condados del centro, hacen disminuir

los productos manufacturados del país, y reaccionar á la opinión general á favor de la mejora de esos canales, opinión que en el siglo XX se traduce en hechos.

La navegación de cabotage en buques á vapor de mayor porte, de puerto á puerto, ha hecho innecesaria la navegación de canales paralelos á la costa.

Los canales independientes, de los condados del centro á los puertos, que cobran fletes muy inferiores á los de los ferrocarriles, producen renta dos y tres veces mayor que estos. Las grandes ciudades manufactureras se preocupan de llevar la navegación hasta la proximidad de sus establecimientos fabriles, y ciudades hay como la de Manchester, que lo realiza, y que para evitar un trasbordo y el flete de 50 kilometros de ferrocarril, interna á los buques de ultramar por un canal de tales dimensiones y con tales recargos de gastos que su costo asciende á la respetable suma de pesos 2.932.637 m/n, por cada kilometro de longitud.

En Inglaterra, pues, los canales de conveniente profundidad y prisma de agua y de buenas dimensiones de esclusas, al mismo tiempo que constituyen el sistema mas económico de transporte, producen tambien la mayor renta.

Estados Unidos. — Antes de la independencia de los Estados Unidos, las autoridades coloniales habian indicado, en el siglo XVIII, la conveniencia de la construcción de algunos canales, pero ninguna obra de esta clase se había ejecutado hasta entonces.

Entre esos canales, el de indudable mayor interés, era el que unía las riberas de los grandes lagos Erie, Huron, Michigan y Superior — que representaban un mar interior de más de 220.000 kilometros cuadrados — con el

caudaloso río Hudson. El Gobernador de Nueva York, Sir Henry Moore indicó esta idea en 1768.

En 1808, la Legislatura del yá Estado de Nueva York nombró una comisión de estudios. de la que formaba parte el más ardiente promotor de la construcción del futuro canal del Erie. De Witt Clinton.

En 1811, esa Legislatura solicitó el concurso del Congreso para la realización de la obra, el que le fué negado. si bien porque el Congreso, por muchos años, sostuvo la doctrina de la no intervención del gobierno central en obras de comunicación interior, también según muchos escritores. « por la mala voluntad de los demás Estados. celosos de la prosperidad que debia resultar de la construcción de este canal para el Estado de Nueva York. y. en particular, para la ciudad de Nueva York » (1).

El 17 de abril de 1816. la legislatura de Nueva York autorizó la construcción de un canal de navegación entre el río Hudson y el lago Erie (propiamente el canal del Erie). y de un ramal desde este al lago Champlain (Canal Champlain). y el 26 de octubre de 1825. los cañones estacionados desde Buffalo á Nueva York, anunciaban con sus consecutivos estampidos la comunicación de las aguas del lago Erie con el canal y la entrada de la embarcación « Senecal Chief, » sirgada por *cuatro caballos blancos.*

El canal del Erie y el ramal al lago Champlain, fueron construidos según los planos levantados y las dimensiones fijadas por la Comisión reunida en Utica el 15 de julio de 1817.

---

(1) H. Vétillart. La Navigation aux Etats Unis.—J. Stephens. Waterways.

Ellas eran:

	Canal Erie	Canal Champlain
Ancho en el fondo.....	8 m.50	6m.50
» en la superficie.....	12m.20	9m.10
Profundidad.....	1m.22	0m.90
Esclusas longitud.....	27m.40	22m.00
Esclusas anchura.....	3m.65	3m.00

Desde el principio se incurrió en los mismos errores de dimensiones de los canales europeos: poca anchura y poca profundidad de agua, escasas dimensiones en las esclusas, y diversidad de trochas en las vías. ó sea de anchura y de profundidad entre el canal principal y los ramales.

El canal principal, del lago Erie á Troya, tenia una longitud de 570 kilometros y el río Hudson, de Troya á Nueva York, 204, formando así una longitud total entre los puntos extremos de 774 kilometros; mientras la capacidad máxima primitiva de las chatas era solo de 72 toneladas. Las chatas empleadas en la navegación del ramal Champlain eran de solo 45 toneladas, menos adecuadas para el tráfico en el del Erie, por lo cual se aislaban las embarcaciones en cada canal, sin posible intercambio.

Apesar de estos errores hoy tan manifiestos, el resultado entonces tan favorable de la navegación decidió la construcción de los ramales Cayuga, Seneca y Oswego en 1828. Chemung en 1831. Crookid Lake en 1833. Chenango en 1836. Black River en 1849, Oneida Lake y Genesee Halley en 1856.

Hasta 1833 el tráfico se habia desarrollado de un modo tan extraordinario que la Legislatura de 1834 autorizó la construcción de esclusas dobles, y en 1835 el ensanche de todo

el canal principal y la modificación de todas las esclusas.

La Comisión creyó prever todas las necesidades futuras de la navegación duplicando el ancho del fondo del canal, aumentando la profundidad de agua de 1.22 á 2.10 metros, alargando las esclusas de 27.40 á 33,50 metros y ensanchándolas de 3.65 á 5,50 metros, reduciendo su número de 83 á 72, por el aumento del salto, y habilitando asi el tránsito de embarcaciones de 240 toneladas de porte. Las dimensiones asi fijadas por la Comisión, en octubre de 1835, fueron:

Ancho en el fondo		17,00	metros
» en la superficie		21,30	»
Profundidad		2,10	»
Esclusas	longitud	33,50	»
	anchura	5,50	»

Las obras de ensanche se efectuaron solamente en el invierno aprovechando la época en que la navegación se suspende á causa de los hielos, por lo que la refacción duró el doble de tiempo de la construcción, quedando terminada en 1862, cuando la navegación exigia yá mayores dimensiones del canal. La red de canales quedó con una extensión de 1430 kilometros, variando la anchura del fondo de la cuneta entre 7,30 y 17,00 metros, la profundidad entre 1,22 y 2,10 metros, las esclusas entre 22.80 por 3,00 metros y 33,50 por 5,50 metros respectivamente y la capacidad de las embarcaciones entre 45 y 240 toneladas.

En ese intervalo la Legislatura de Nueva York había autorizado la construcción de ferrocarriles paralelos al canal del Erie para el servicio de pasageros; y con exclusión del trasporte de mercaderías, luego había levantado esa exclusión durante los meses de invierno, por la razón yá dada, y, por fin, en 1851, los autorizó sin restricción de ninguna clase.

La competencia entre las vías férreas y el canal empezó desde luego, con alternativas, según la producción y otras circunstancias como las resultantes de la guerra de cesesión.

En 1873, con la disminución de la producción industrial, la crísis comercial que sobrevino y la fusión de las líneas principales (trunk lines) del Nueva York Central y Nueva York Erie con las de los Estados del Oeste, se produjo una guerra de tarifas entre los ferrocarriles. que naturalmente afectó á las de la navegación de los lagos y del canal.

Ce fut une véritable guerre au couteau, dice Picard. Los fletes del Oeste hácia el Este bajaron enormemente, la compañía del ferrocarril del Erie y la del Atlántico y Great Western, suspendieron el pago de sus obligaciones.

El siguiente cuadro indica los fletes cobrados por los ferrocarriles y por el canal Erie (incluyendo el peage cobrado por el Estado) en el cuarto de siglo, que média desde 1856 hasta 1880:

Fletes por tonelada y por milla en centavos de dollar

Año	F. C. Central Nueva York	F. C. Nueva York y Erie	Canales Erie		Año	F. C. Central Nueva York	R. C. Nueva York y Erie	Canales Erie
1856	2,97	2,48	1,41		1869	2,20	1,60	0,92
1857	3,13	2,45	0,799		1870	1,86	1,37	0,83
1858	2,59	3,22	0,797		1871	1,65	1,47	1,02
1859	2,13	2,16	0,672		1872	1,69	1,52	1,02
1860	2,06	1,84	0,994		1873	1,57	1,45	0,88
1861	1,96	1,73	1,08		1874	1,47	1,31	0,73
1862	2,22	1,89	0,959		1875	1,27	1,21	0,66
1863	2,40	2,09	0,876		1876	1,05	1,07	0,68
1864	2,75	2,31	1,15		1877	1,02	0,96	0,57
1865	3,31	2,76	1,10		1878	0,91	0,97	0,42
1866	2,92	2,45	1,00		1879	0,80	0,78	0,66
1867	2,53	2,04	0,90		1880	0,88	0,84	0,49
1868	2,59	1,92	0,88					

Este cuadro muestra elocuentemente el resultado de la lucha de tarifas, inmensamente benéfica á la producción, puesto que redujo en 25 años, el valor de los fletes, á una tercera parte.

El siguiente cuadro muestra el tonelage transportado por los ferrocarriles Nueva York Central, Nueva York Erie y el canal desde 1853:

AÑO	Canal	F. C. Central	F. C. Erie
1853.....	4.247.853	360.000	631.039
1854.....	4.165.362	549.804	743.250
1855.....	4.022.617	670.073	842.048
1856.....	4.116.084	776.112	943.215
1857.....	3.344.061	838.791	978.066
1858.....	3.665.192	765.497	816.054
1859.....	3.781.684	834.319	869.073
1860.....	3.650.214	1.028.183	1.139.554
1861.....	4.507.635	1.167.302	1.253.418
1862.....	5.598.785	1.387.433	1.632.955
1863.....	5.557.692	1.449.604	1.815.096
1864.....	4.852.941	1.557.148	2.170.798
1865.....	4.729.654	1.275.299	2.234.350
1866.....	5.775.220	1.602.197	3.242.792
1867.....	5.688.325	1.667.926	3.348.454
1868.....	6.442.225	1.846.599	3.908.243
1869.....	5.859.080	4.281.885	4.312.209
1870.....	6.173.769	4.122.000	4.852.555
1871.....	6.467.888	4.532.056	4.844.208
1872.....	6.673.370	4.393.965	5.564.274
1873.....	6.364.782	5.552.724	6.312.702
1874.....	5.804.588	6.114.678	6.364.276
1875.....	4.859.858	6.001.954	6.239.946
1876.....	4.172.129	6.803.680	5.972.818
1877.....	4.955.963	6.351.366	6.182.451
1878.....	5.171.320	7.695.413	6.150.568
1879.....	5.362.373	9.015.753	8.212.641
1880.....	6.457.556	10.533.038	8.715.892
1881.....	5.179.192	11.591.379	11.086.823

El movimiento anual del canal Erie ha fluctuado en baja desde 1890 hasta quedar en 1899 en 3.686.051 toneladas.

Las líneas de los ferrocarriles se extendian á los Estados del Oeste y Sud y por consiguiente aumentaban considerablemente su radio de acción y su tráfico, mientras el canal y sus ramales estaban limitados entre el Hudson, el lago Erie, el Champlain y los ríos al Sud.

El aumento del tráfico en los primeros años, que obligó al ensanche del prisma de agua y de las esclusas, no había bastado para demostrar la rapidéz con que se desarrollaba la producción, y el error así demostrado de las dimensiones inadecuadas del canal principal primitivo, fué agravado con el de la construcción de los ramales, tanto por sus dimensiones más inadecuadas aún, cuanto porque se alargaban inconsideradamente las distancias de transporte, y se ejecutaban con gran recargo de gastos en las obras de arte, y de tiempo en la explotación.

Mientras la línea principal del Erie, con una extensión de 570 kilometros, solo tenia 72 esclusas, ó sea á razón de 1 esclusa por cada 7900 metros, los canales ramales, con una extensión total de 860 kilometros, tenian 493 esclusas, ó sea á razón de 1 esclusa por cada 1700 metros, teniendo uno de ellos, el « Black River, » nada menos de 109 esclusas en 56 kilometros.

Corriendo la mayor parte de estos ramales de Sud á Norte, paralelamente al río Hudson, venian á ser interceptados por líneas férreas mucho más directas á Nueva York; su conservación, con tan gran número de esclusas, puentes y obras de arte, importaba un recargo de gastos muy considerable, el aumento de sus dimensiones habría sido oneroso y sin resultado práctico. La Legislatura del Estado acer-

tada, aunque tardiamente, suprimió, por ley de 30 de setiembre de 1878, la navegación de los ramales del Oeste, dejando subsistentes los del lago Ontario y Champlain en conexión con el río San Lorenzo, reduciendo así el sistema á su explotación actual de 990 kilometros.

El capital de construcción y explotación de los canales habia sido reembolsado al Estado con creces por el peage, y en tal concepto, en vista del beneficio que daban las obras de navegación ejecutadas por el Gobierno Federal, siempre libres de peage, el pueblo del Estado fue consultado, en 1882, sobre si era su voluntad ó no el suprimir totalmente el peage; y el 1° de enero de 1883 la Constitución del Estado fué modificada declarándose que, en adelante, no se impondrían peages á las personas ó cosas transportadas en los canales, « no tolls shall hereafter be imposed on persons or property transported on the canals », debiendo la legislatura proveer anualmente, por medio de impuestos equitativos, al costo de superintendencia y reparaciones en los canales.

En 1884 y 1885 se discutió la idea de transformar el canal del Erie en uno nuevo para buques de ultramar, dándole una anchura en el fondo de 33 metros y una profundidad de agua de 5,50 metros, debiendo tener las esclusas una longitud de 140 metros y una anchura de 18 metros.

La legislatura resolvió, en 1886, aumentar la longitud de las esclusas al doble de la existente, llevándola á 67 metros, y la construcción de otras dos esclusas, apareadas en prolongación de las existentes, con lo cual se podía navegar en convoyes de 500 toneladas pasando en una esclusada, ó convoyes de 1000 toneladas pasando en dos esclusadas.

Como se vé, las exigencias de la navegación interna imponen, en los Estados Unidos como en Inglaterra, el aumento de la sección del prisma de agua y el aumento de la capacidad de las esclusas.

En el canal del Erie se aumentaba por tercera vez esa capacidad, aunque deficientemente como veremos más adelante.

Con la construcción de ese canal, el Estado de Nueva York había salvado la imposibilidad de la comunicación de los cuatro lagos aguas arriba del Ontario y río San Lorenzo con el mar, por la existencia de las cataratas del Niágara, derivandolo del lago Erie al río Hudson y atrayendo así al puerto de Nueva York todo el tráfico que consideraba posible se desarrollara en los territorios limitados por aquellos lagos.

Con el propósito, á su vez, de atraer el mismo comercio á la ciudad de Quebec, el Gobierno de la colonia inglesa del Canadá, en el mismo año de 1825 en que se abría al tráfico el canal del Erie, autorizaba á la «Compañía Welland Canal.» á construir y explotar el canal de este nombre, paralelo al río Niágara, uniendo el lago Erie con el Ontario.

La diferencia de nivel, de 98 metros, fué salvada por medio d 40 esclusas, todas construidas de madera, de 32 metros de largo y 6,70 de ancho, es decir, de doble capacidad que las del canal Erie. Estas obras fueron terminadas en 1833, cooperando el gobierno del Canadá é Imperial con la suma de 2.073.600 dollars.

En 1841, el gobierno del Canadá compró las obras, y emprendió otras nuevas, reconstruyendo todas las esclusas en piedra, llevando su longitud á 46 metros, ensanchandolas á 8,10, y

habilitándolas, en fin, para el paso de embarcaciones de 2,70 metros de calado.

El canal Welland volvió á quedar con esclusas de mayor capacidad que las acordadas en 1835 para el canal del Erie.

En 1873, el canal sufrió una nueva transformación, alargándose las esclusas á 82,30 metros, su ancho á 12.20 metros y aumentándose su profundidad á 3,60 metros.

Finalmente, el Gobierno del Canadá, por trabajos sucesivos en el canal Welland y en el Salto Santa Maria (Sault St. Marie) después de 1888, ha hecho contínua la navegación desde el lago Superior hasta el río San Lorenzo para buques de 4.30 metros de calado y hasta de 3000 toneladas de porte.

Por otra parte, ha canalizado el río San Lorenzo hasta Montreal á la profundidad de 8.30 metros, el río Ottawa hasta la ciudad del mismo nombre, construído el canal Rideau desde esta hasta el lago Ontario en Kingston, y prolongado la canalización del San Lorenzo tambien hasta el lago Ontario. Todas estas obras costaban, hasta 1900, una suma mayor de 70 millones de dollars.

Mucho antes que el Gobierno del Canadá construyera el canal del Sault Saint Mary, el Estado de Michigan habia estudiado la construcción de otro en su territorio, en el mismo punto, y con la cooperación del Gobierno Federal, que le cedió una area de tierras públicas de 750.000 acres afectados á la realización de la obra, la había emprendido en 1852 y terminado en 1855, dotándolo de dos esclusas de 107 metros de largo, 21.30 de ancho y 2.70 de profundidad.

Poco tiempo después, se reconoció que estas dimensiones no respondian á las necesida-

des del tráfico, y. en 1870, *el Gobierno Federal* se hizo cargo de la reforma, estableciendo una única esclusa de 157 metros de longitud, 24.50 de ancho y 5,20 de profundidad.

El Gobierno Federal, así que se hizo cargo de las obras del canal del Salto de Santa María, como en casos análogos, *lo declaró libre de peage*, y como la esclusa y profundidad no respondian nuevamente á las necesidades de la navegación, se resolvió aumentar la profundidad á 6,40 metros, y la esclusa á 245 metros de longitud y 30 metros de ancho.

Se ha dicho alguna vez entre nosotros que los ferrocarriles habían vencido al canal del Erie; pero, esta aserción está muy lejos de la verdad.

Los ferrocarriles, para arruinar al canal, disminuyeron los fletes sobre maderas, cereales, carbón, sal y otros artículos, que no requerían velocidad, á precios inferiores á sus própios gastos de transporte, y establecieron tarifas diferenciales para el transporte de ciertas mercancias, mientras que elevaron las de otras y las de pasageros.

Uno de los hechos notables de la guerra de tarifas fué el aumento del poder de las locomotoras y de la capacidad de los vagones, con los que se llegó á la formación de trenes hasta de 1000 tons. de carga, aumentando la capacidad de la vía y disminuyendo notablemente el costo de tracción.

No han sido los ferrocarriles, apesar de la competencia con que se han explotado, del aumento de la potencia de las locomotoras y de la capacidad de los vagones, lo que ha causado la disminución del tráfico en el canal del Erie, sino la mejora de la navegación interna, por un lado en los lagos, con salida al mar,

por el río San Lorenzo y, además. por los afluentes del Mississippi al Golfo de Méjico y al mar. mientras la del canal del Erie quedaba estacionaria.

Anteriormente. he presentado un cuadro comparativo mostrando que los fletes por el canal Erie fueron. hasta 1880, siempre un 50 % más bajos que por los ferrocarriles Central Nueva York y Central Erie; pero después ha entrado en competencia la navegación por el San Lorenzo y por el Mississippi.

En la obra «La Concurrencia Universal y la Agricultura en Ambas Américas.» del ex-Ministro Argentino en los Estados Unidos, doctor Estanislao S. Zeballos. publicada en 1896. en el capítulo «Transportes» se encuentran algunos datos comparativos interesantes sobre fletes por ferrocarril y por navegación interna de los centros productores á los puertos principales de aquel país. en el Oeste. en el Este y en el Sud. Nueva York y Nueva Orleans:

«Los comerciantes de trigo de California y de la costa del Pacífico exportan sus granos á Europa, vía Cabo de Hornos y no vía Suez, porque las altas tarifas del canal, sobre cereales, carne, etc., no permitirian la exportación á los precios actuales de dichos productos en Europa. Si California mandara sus granos vía Nueva York por ferrocarril pagaría tres cuartos de centavo por tonelada en término médio, por milla, que es la cifra general, ó sea pesos oro 22,50 y resultaría un recargo de $ 1,09 la fanega de 60 libras. La región agrícola principal situada al Este de las montañas Rocallosas dirige sus granos á Chicago y Saint Louis, principalmente á la primera, ciudad. Calculando una distancia de 600 millas, recorrida por dichos granos en término medio, llegan á aquellas ciudades con un costo de flete de ferrocarril de pesos 4,50 la tonelada, ó sea algo mas de 12 centavos oro la fanega de 60 libras. He aquí ahora los fletes de Chicago á Nueva York, y de Saint Louis al Este:

De Chicago á Nueva York

AÑOS	POR LAGOS Y CANALES			Por lagos y ferrocarril	Por ferrocarril
	Flete del canal	Derecho de canal	Elevador y almacenaje		
	Centavos	*Centavos*	*Centavos*	*Centavos*	*Centavos*
1870..	11,2	3,1	1,25	22	33,3
1875..	7,9	2,0	1,00	14,6	24,1
1880.	6,5	1,0	1,00	15,7	19,9
1885..	3,8	0,0	0,875	9,02	14,0
1890..	3,8	0,0	0,875	8,50	14,31
1895..	4,6	0,0	0,875	8,44	14,70

De Saint Louis á Nueva Orleans y Nueva York

AÑOS	A NUEVA ORLEANS (por el rio Mississippi)		A NUEVA YORK por 100 libras
	Bolsas de 100 libras	Trigo suelto por fanega	
1880...	19	8,25	42
1885...	15	6,4	26
1890...	15,66	6,58	27,62
1893...	17,54	6,55	28,62

. . . . . .

La apertura de la barra del Mississippi ofreció esta gran arteria y todos sus afluentes á la exportación de trigo y los resultados. después de 1877 hasta 1881, dieron estas cifras:

« Flete de Saint Paul á Liverpool, vía Mississippi en chatas y vapor de ultramar, por fanega . . . . . $ 0,25
Flete vía Nueva York . . . . . » 0,30.»

Como se vé. el flete á Nueva York. desde Chicago. es tres veces mayor por ferrocarril que por los lagos y el canal del Erie, y 60 por ciento mayor desde Saint Louis por ferrocarril que por el Mississippi y por mar. Y debe observarse que la vía de agua por los lagos, canal Erie y río Hudson. desde Chicago á Nue-

va York. es de 2302 kms.. mientras que por ferrocarril es solo de 1467 kms.

El flete desde Saint Paul, más bajo por vía Mississippi que por Nueva York. se explica porque desde allí. como desde Pittsburgh, descienden trenes de chatas de carbón y trígo de 20.000 á 21.000 toneladas de carga total, con un solo vapor remolcador, con un flete de pesos 18.000 dollars, y una distancia de 3.000 y 3.100 kms., lo que representa un flete entre los puntos extremos de $ 0,90 dollars por tonelada. ó sea el ínfimo de 0,0007 de dollar por tonelada y por kilometro.

Pero no se trata yá de la vía de Nueva York para la exportación á Europa, pues el canal del Erie no se profundizó para buques de ultramar, como se había propuesto en 1884 formulándose un presupuesto de 150 millones de dollars, gastos que el desarrollo del tráfico en los lagos no parecia autorizar.

Los canadenses construyeron el canal Welland, con la idea de atraer la navegación por el río San Lorenzo. y aumentaron sus dimensiones sucesivamente en mayores proporciones que las del canal Erie, tan solo porque Montreal está á 500 kilometros más cerca de Liverpool que de Nueva York.

Ensanchado el canal Welland por el Gobierno del Canadá y rebajado el peage de 20 centavos á 2 centavos, y mejorados el canal Sault Saint-Mary. y el río Detroit por los Estados Unidos, la navegación. desde antes de 1900. se hace. directamente. desde Duluth. en el fondo del lago Superior. al Atlántico y á Europa. por vapores de 2.500 á 3.000 toneladas de porte, los que han reducido el flete á la increible suma de 0.00023 de dollar por tonelada y por kilometro!

La gran reducción de los fletes en la na-

vegación interna, es debida á las grandes dimensiones de las esclusas, que permiten el paso de los buques de ultramar, ó de grandes trenes de chatas.

La diferencia del flete entre los sistemas de transporte de navegación interna, se nota especialmente en la de los lagos y el canal del Erie, porque en los primeros pueden pasar las esclusas embarcaciones de más de 2.500 toneladas de porte y en el segundo solo pueden hacerlo dos chatas con 500.

Así, en la estación navegable de 1900, los fletes de Chicago á Buffalo, por una longitud de 1456 kilometros, han sufrido las variaciones siguientes:

MESES	TRIGO en centavos por milla	MAIZ en centavos por milla
En Mayo por fanega...	1,8	1,6
Junio » » ...	1,9	1,7
Julio » » ...	2,1	2,0
Agosto » » ...	1,6	1,5
Setiembre » » ...	1,7	1,6
Octubre » » ...	1,7	1,5
Noviembre » » ...	2,0	1,8

Mientras de Buffalo á Nueva York, por una longitud de 846 kms. los fletes han sido:

	TRIGO	MAIZ
En Mayo por fanega...	2,4	2,1
Junio » » ...	2,2	2,0
Julio » » ...	2,3	2,1
Agosto » » ...	2,3	2,0
Setiembre » » ...	2,2	2,0
Octubre » » ...	2,7	2,4
Noviembre » » ...	3,5	3,0

El canal del Erie que, por más de medio siglo, recibia la mayor parte de las producciones de las tierras lindantes con los lagos para ser exportados ó distribuidos por Nueva York, ha quedado reducido á vía de interés local para esta ciudad, por la mejora de la navegación de los lagos al río San Lorenzo, y por la mejora de la navegación del Mississippi.

Nos ocuparemos de esta última mejora con relación á la navegación del canal del Erie y á la de los lagos, antes de llegar á las que se proyectan actualmente.

El artículo 1° de la sección VIII[a] de la Constitución de los Estados Unidos, inviste al Congreso del poder «de reglamentar el comercio con las naciones extrangeras, entre los diferentes Estados, y con las tribus indias.»

Ningún poder esplícito se atribuye al Congreso en materia de obras públicas de interés general. Por una parte el ejemplo, en Inglaterra, de la abstención del Gobierno en la mejora de la navegación interna y puertos, y, por otra, la opinión dominante á fines del siglo XVIII y principios del XIX, de impedir los avances del Gobierno Federal en los derechos de los Estados, hicieron que el Congreso se abstuviera de emprender por sí, ó cooperase á obras de esta naturaleza.

Sancionada la ley de 8 de abril de 1808, por la Legislatura del Estado de Nueva York, autorizando la mejora de la navegación interna del Estado, y nombrada una comisión para dar todos los pasos necesarios al efecto, esta se dirigió al Congreso y á los diferentes Estados solicitando su cooperación. El Gobernador Morris y De Witt Clinton fueron delegados para ese objeto.

En la conferencia celebrada por ellos con

el Presidente, el 21 de diciembre de 1811, este les manifestó que. «aunque era un entusiasta respecto á las ventajas de la navegación interior y la construcción de canales, se sentia cohibido en la resolución, por escrúpulos derivados de la interpretación que él daba á la Cónstitución: (embarrassed by scruples derived from his interpretation of the Constitution.)

El 23 del mismo mes, el Presidente (James Madison) envió un mensaje al Congreso, manifestando que siendo conveniente que se estableciera la navegación interna, entre el Norte y el Sud, el Este y el Oeste del territorio, y especialmente una comunicación á lo largo de la costa... y tambien entre el lago Champlain y el Hudson, y entre el lago Erie y el Hudson, etc., sometía á su consideración el proyecto de ley acordando, para cooperar á las obras mencionadas, donaciones de tierras á los Estados de Massachusetts, Nueva Jersey, Delaware. Nueva York, Ohio, Pennsylvania, Carolina del Norte, etc., «con condición, sin embargo, de que no se cobrara derecho, peage ó impuesto (that no tax, toll or impost, shall be levied or taken) por el pasage de dichas embarcaciones en el mismo canal. sinó el que sea necesario para cubrir el gasto para su administración y conservación». Según nota de la Comisión á la Legislatura (14 de marzo de 1812), el 15 de enero la Comisión del Senado habia resuelto dictaminar favorablemente el proyecto del Presidente; pero, finalmente, lo desechó por nueve votos contra cuatro.

La Comisión expresaba que la razón dada para negar los medios efectivos habia sido: «que los recursos del país podian ser requeridos para sostener una guerra» argumento más

plausible que sólido, terminando: « Estos hombres se consuelan con la esperanza de que el envidiado Estado de Nueva York ha de continuar suplicando un favor y dependiendo de la generosidad de la Unión, en vez de hacer un llamado digno y altivo á sus propias fuerzas. Queda por probar si juzgan acertadamente los que consideran tan mezquinamente nuestras resoluciones. »

El Estado de Nueva York prosiguió su tarea hasta la terminación de la obra del canal, y el Congreso no hizo trabajo alguno de navegación hasta despues que se produjo el caso Gibbons contra Ogden en 1824, respecto á la concesión del derecho esclusivo de la navegación á vapor en el río Hudson. en el cual la Corte Suprema de los Estados Unidos. se pronunció por el derecho absoluto del Gobierno Federal para reglamentar la navegación.

La decisión de la Corte Suprema causó viva alarma en los Estados del Atlántico de la Unión.

El Gobernador del Estado de Nueva York se expresó en estos términos, en el mensage á la Legislatura de 1825:

« La Corte Suprema ha declarado también, que el poder de reglamentar el comercio incluye el poder de reglamentar la navegación como un médio de producir comercio.....

« No puedo dudar que el gobierno nacional abandonará una prerogativa tan perniciosa y sin fundamento, que estoy persuadido se ha dado sin la debida reflexión.

« Pero si no sigue este camino, será vuestro deber asumir la posición que los derechos y la seguridad del pueblo exigen imperiosamente, etc .»

El Congreso, en vista de la opinión de los Estados, realizó en los años subsiguientes un

número de obras de navegación muy limitado, y generalmente en parages como el del rompeolas del Delaware. en 1828, que no podian herir las susceptibilidades de los Estados, cooperando siempre. sin embargo, á la acción de las mismas en la mejora de la navegación interna. por medio de suscripciones de acciones ó por donaciones de tierras.

Pero, á medida que se extendieron los Estados hácia el Oeste. y los medios de acceso á ellos se hicieron mas indispensables. la acción del Gobierno Federal tuvo que aumentar en el sentido de la decisión de la Corte, y, en muchos casos. los mismos Estados llegaron á solicitarla con insistencia.

Si bien es cierto que los Estados conservan el derecho á construir puertos y canales y á mejorar sus ríos dentro de su propio territorio, el Gobierno Federal tiene el dominio eminente que le permite ejecutar mejoras en la navegación que no hayan sido realizadas por los Estados. y el de la expropiación de las obras por indemnización, cualquiera sean los títulos que las hayan originado.

Apesar de estas difíciles circunstancias y trabas. el Gobierno Federal había yá. en 1892, realizado obras de mejoras en los ríos interiores. en una extensión de 34.900 kms.. construyendo diques longitudinales, represas. canales laterales. etc.. obteniéndose una estensión total de navegación interna de 46.180 kms.

Hasta 1825 todo lo invertido por el Gobierno en mejoras de esta naturaleza alcanzaba á la suma de 124.000 dollars: pero desde ese año hasta 1890. lo invertido excede de 242 millones de dollars.

La longitud navegable de muchos de los ríos norteamericanos es notable.

Los seis principales son:

	Longitud navegable	
El Mississippi	3560	kilometros
» Missouri	3506	»
» Ohio	1556	»
» Red River	1370	»
» Arkansas	1240	»
» Tennessee	1045	»

Los lagos del Norte están en comunicación con el Golfo de Méjico por el Illinois y el Mississippi.

Actualmente, el Gobierno de los Estados Unidos tiene otros proyectos importantes de mejoras, entre los cuales: un canal á través del Estado de Ohio; el canal Hennepin, uniendo el Mississippi en Rock Island con el Illinois y el lago Michigan, y un canal para buques de gran porte, de Pittsburgh al lago Erie.

Los canales construidos y explotados por los Estados ó por Compañías tenian, hasta 1890, un desarrollo de 3.999 kilometros, y representaban un costo de construcción de $ 96.785 moneda nacional por kilometro.

Los canales construidos por los Estados y por Compañías, que han sido abandonados, tenian un desarrollo de 3.174 kms., y representaban un costo de construcción de $ 38.296 %, por kilometro.

Comparando el costo de construcción de los que se han conservado con el de los que se han abandonado, que es solo de un poco más de la tercera parte por kilometro, se comprende que estos eran de dimensiones inadecuadas, en su mayor parte canales aislados ó ramales, trazados de modo inconveniente, sin preveer la competencia con los ferrocarriles ni con las vías fluviales.

Los principales han sido los que conducian al canal del Erie como ya se ha dicho. y los que terminaban en el lago Erie, entre los cuales el de mayor longitud fué el canal Wabash al Erie de 600 kms. de longitud. Este canal, á punto de partida, con numerosas esclusas, atravesaba el Estado de Indiana, se unia al canal Miami-Erie. teniendo por puntos terminales Evansville. en el río Ohio y Toledo en el lago Erie.

La distancia de Evansville á Nueva York, por el canal. el lago Erie y el canal Erie. es mulio mayor que á Nueva Orleans por el Ohio y el Mississippi; luego el canal costea el río navegable Wabash, afluente del Mississippi, por unos 400 kilometros. Toledo no era un centro de importancia comercial. y finalmente los fletes por el canal tenian que ser mayores que por el Wabash y el Ohio en los que el Gobierno Federal jamás cobró derecho, peage ó impuesto alguno sobre embarcaciones ó mercaderías. El canal Wabash-Erie no tenia. por lo tanto, razón de ser y debió ser abandonado. sin que la competencia de los ferrocarriles influyeran en ello.

La competencia de las vías fluviales á los canales. y. particularmente á los establecidos á fines del siglo XVIII y principios del XIX, generalmente llevados hasta los lagos. ó hasta el canal del Erie, puede apreciarse por la historia de los que han subsistido y se han mejorado.

Tomaremos como ejemplo el canal Illinois y Michigan.

Este canal fué construido por el Estado de Michigan, y abierto al tráfico en 1836, entre Lasalle. sobre el río Illinois. afluente del Mississippi y Chicago sobre el lago Michigan, distancia de 163 kilometros, lo que muestra la pequeña lonja de tierra que queda entre los lagos y los afluentes del Mississippi.

La Comisión administradora del canal empezó á publicar una Memoria Anual desde 1849.

En la 3ª. del 8 de Junio de 1851, se encuentra lo siguiente, pág. 12:

« Examinando las operaciones de la estación de navegación de 1850, encontramos en los artículos transportados por el Canal *un resultado inesperado*, y es, *que el trigo y otros artículos de consumo, en vez de pasar por el Canal del rio Illinois al lago Michigan, han tomado la dirección opuesta*, y *grandes cantidades han sido extraidas desde Michigan y aun de puntos orientales tan distantes como Buffalo para la provisión del mercado de San Luis*, pues *los* precios allí han sido suficientemente altos para originar esta desviación. Una consecuencia de esto es el retiro de artículos de consumo del rio Illinois en grandes cantidades, que ordinariamente buscan un mercado al Este, vía los lagos y el Canal del Erie.

« Por ejemplo, el dia de la apertura del Canal y el 31 de Agosto, el trigo embarcado en Chicago para San Louis fué de 265.000 fanegas, y la cantidad que llegó á Chicago solo de 40.000. La cantidad despachada en Lasalle, en 1850, fuè de 161.000 fanegas contra 290.000 en 1849.

« Llama mas la atención lo ocurrido con el transporte de maíz: la cantidad despachada en Lasalle, en 1850, fué de 104.000 fanegas contra 632.000 en 1849. Esta condición de los mercados ha impedído que las embarcaciones de Chicago hacia el Illinois, con maderas, sal y otras mercancias puedan asegurar carga de retorno. »

En la Memoria correspondiente á 1855, se lee:

« La condición, más favorable para el vendedor del mercado de San Louis que para el de Chicago, causada por la falta de provisiones en el valle del Mississippi y del Ohio, fué una de las causas de la disminución de la renta del canal, pues la producción se ha transportado hácia el Sud en vez de hacerlo hàcia el Norte.

« Como se ha observado hasta aquí en las Memorias Anuales, el canal Illinois y Michigan continuará siendo una obra de importancia secunduria, considerada con respecto á la extensión de su tráfico, hasta que el rio Illinois se haga navegable en todas las estaciones para embarcaciones por lo ménos de tres piés de calado. »

Los canales de Indiana, Ohio ó Pennsylvania, construidos para transportar productos al mercado de Nueva York, por el lago y el canal Erie, dieron el mismo *resultado inesperado*, de que la mercadería fuera hácia el Sud por los ríos naturales, en vez de ir hácia el Norte por canales artificiales, y de ahí que el abandono de su explotación fuera lógico.

Pero Chicago creció con rapidéz, llegando á ser un gran mercado de cereales, y entonces el Estado de Michigan estendió el canal por el Illinois hasta Copperas Creek, distante 124 kilometros, en 1870, y el Gobierno Federal lo extendió hasta la confluencia con el Mississippi, distante 220 kms. más. Finalmente, en 1890, el Congreso ordenó los estudios para llevar la profundidad á 4,50 metros, desde la confluencia del Illinois con el Mississippi hasta el puerto de Chicago, lo que importa la transformación del canal á dimensiones adecuadas para la navegación de buques de 2.500 tons. de porte

La competencia entre los primeros ferrocarriles Central y Erie con el canal Erie ha dado por resultado el establecimiento de los bajos fletes de toda la red de aquellos en los límites de la Unión, pero la disminución del tonelage del canal no se debe á la competencia con las vías férreas, sino á la mejora de la navegación de los ríos transversales al canal y á los lagos y á la ruta directa desde el fondo del lago Superior por el canal del Salto Santa María, el rio Detroit, el canal Welland y el Río San Lorenzo, directamente á los puertos Europeos.

La lucha verdadera ha sido, durante más de 60 años, entre las dimensiones de las esclusas del Canadá y las de los ríos para transporte de convoyes, quedando naturalmente vencedoras

las esclusas de mayores dimensiones, por la sencilla razón de admitir buques de mayor porte ó convoyes de embarcaciones.

Antes de establecerse las primeras esclusas en los rápidos llamados Sault Saint Mary, Saint Mary's Falls, ó Soo, la carga de las embarcaciones del lago Superior se trasbordaba por tierra á las del lago Huron. Aquellas se han ido aumentando en capacidad desde 1855, como queda dicho, hasta el máximum alcanzado en 1895, á 6,10 metros de profundidad y el tráfico se ha desarrollado en la siguiente proporción:

Años	Toneladas transportadas
1855	106.296
1863	500.000
1873	1.000.000
1882	2.000.000
1890	9.000.000
1896	16.806.781
1901	25.255.816!

Este aumento se esplica por lo que la navegación crea, á causa de la economía en el transporte. De un solo ramo, muy importante para la República Argentina, haré mención.

Los Estados de Minnesota, Dakota Norte y Dakota Sud, límites del cultivo del trigo, sin riego, situados al Oeste del lago Superior, produjeron, en 1869, unos 18 millones de fanegas de trigo, mientras en 1899, han llegado á producir 160 millones, de los 550 millones cosechados en toda la Unión.

Pero no es solo el trigo lo que ha aumentado, sino que esta navegación ha traido la construcción más allá de los lagos, de dos líneas férreas desde Duluth al Pacífico, y otra, puede decirse paralela, por la frontera del Canadá, desde Quebec, en el San Lorenzo, hasta

Vancouver en el Pacífico, las que transportan hasta el lago Superior toda clase de granos, minerales, maderas y tantos otros productos y materias primas voluminosas, inadecuadas, por su poco valor, para su transporte en ferrocarril hasta el Atlántico.

Puesto en ejecución el ensanche de las esclusas del canal del Erie, decretado en 1886, su resultado debia ser ineficaz, en competencia con las vías de agua del Mississippi y del San Lorenzo, porque, para la exportación, las dimensiones de las embarcaciones obligaban al doble trasbordo de la mercaderia en Buffalo y en Nueva York, y para el consumo interior, además del doble trasbordo, la distribución de la misma mercadería no podía, sin otros transportes, extenderse sobre la parte central del país sino sobre las costas del Atlántico.

El tráfico interior de los Estados Unidos es mas de diez veces mayor que el exterior y, respecto del consumo, los afluentes del Mississippi se hallan en mejores condiciones para hacer la distribución en la inmensa area de terreno que cruzan. Asi, para el trigo producido en 1899, de 550 millones de fanegas, el país consumió 450 millones, y es natural que reducida la exportación á solo 100 millones, la mayor parte de los que produjeron los estados del Norte, se transportó hacia el Sud por los afluentes del Mississippi, dejando el servicio del canal del Erie casi exclusivamente para el transporte del consumo de Nueva York y ciudades sobre el Hudson y el Este.

El Estado de Nueva York resolvió ensanchar, por quinta vez, la capacidad del canal del Erie para embarcaciones de 3.70 metros de calado y 1500 toneladas de porte, presumiendo que el costo de las obras podría ser

de 59 millones de dollars; pero efectuados los estudios, el informe se produjo en enero de 1901, arrojando un presupuesto de $ 71.600.000 dollars.

Las ventajas naturales de Nueva York como puerto de tránsito, y la construcción del canal del Erie, que lo hizo cabecera de innumerables líneas férreas, han hecho de ambos un regulador del comercio y de los fletes de la Unión, que representan un interés nacional del cual no podia prescindir indefinidamente el Gobierno Federal.

La navegación de los lagos y del canal del Erie se interrumpe desde noviembre á abril á causa de los hielos: en cuyos meses las tripulaciones de las embarcaciones deben buscar otras ocupaciones y los ferrocarriles suben las tarifas de 30 á 40 por ciento, todos los años. La existencia del canal no afecta solamente á las vías férreas que le son paralelas, sino á las de todos los estados hasta el Golfo de Méjico, como lo explica uno de los hombres mas conocedores del problema de transportes, Mr. Albert Fink, que por muchos años ha sido el Presidente del *Pool* ó fusión de los ferrocarriles de los Estados Unidos, y quien en carta al senador Windon, hablando del canal del Erie, decía: (1)

« Vd., sabe, señor, que cuando se reducen los fletes entre Chicago y Nueva York, como sucede siempre á la apertura de la navegación en el canal, esta reducción se aplica no solamente desde Chicago sino desde todas las ciudades del interior (Saint Louis, Indiannapolis, Cincinnati) á Nueva York. Si esta no fuera la regla, el resultado sería que las vías férreas entre estos puntos y Chicago llevarían la carga á Chicago desde donde con tarifas bajas por agua ó

(1) Transaction of the American Society of Civil Engineers, tomo XXIX, pag. 134.

las vías férreas paralelas la llevarían á Nueva York, dejando sin tráfico á las vías férreas directas. De aquí que Filadelfia, Baltimore y Boston aunque no tengan vía de agua directa en competencia obtengan la ventaja de fletes reducidos. La reducción de los fletes de Chicago y Saint Louis á Nueva York, Filadelfia, Baltimore, etc., reduce los fletes de buques de estos puertos occidentales, vía Nueva York y el Oceano á los puertos Sud-Atlánticos de Norfolk, Wilmington, etc., y desde aquí al interior, Augusta. Macon, etc.

« Las vías férreas directas tienen que reducir sus fletes en proporción, y asi el canal del Erie determina el costo de los fletes en todo el país, incluyendo el Sud, hasta que llega á una línea en que los bajos fletes oceánicos de Nueva York á las ciudades del Golfo ejercen su influencia sobre los fletes á los puntos interiores adyacentes. »

Es, pues, de interés nacional, no solamente no dejar al canal del Erie en las condiciones actuales de deficiencia de su prisma de agua y esclusas, que equivale á su no existencia para las necesidades actuales del comercio entre los lagos y Nueva York el exterior y el resto de la Union, sino el reformarlo de modo que responda á estas exigencias.

Considerándolo asi, el Congreso, por ley de 1896, llamada River y Harbour Act ordenó al Secretario de Guerra que: « hiciera practicar estudios definitivos y presupuestos del costo de construcción de un canal ultramarino por la ruta más practicable y en su totalidad dentro del territorio de la Union desde los grandes lagos á las aguas navegables del río Hudson, de suficiente capacidad para transportar al mar el tonelage de dichos lagos. »

La comisión respectiva informó dando los presupuestos de costo para la construcción de dos canales alternativos de profundidades de 6,40 metros y 9.20 metros.

Los presupuestos respectivos para las co-

municaciones entre los lagos y las diferentes rutas estudiadas hasta el puerto de Nueva York son las siguientes:

	Canal 9,20 ms. de profundidad	Canal 6,40 ms. de profundidad
	Dollars	*Dollars*
Lago Superior al lago Erie.	33.539.869	6.961.818
» Michigan al lago Erie.	16.226.548	1.466.439
» Erie al lago Ontario .	73.435.350	42.393.203
» Ontario á N. York. . .		
Ruta Oswego Mohawk (alto nivel)	206.253.553	155.324.968
Ruta Oswego Mohawk (bajo nivel)	210.309.129	157.300.082
Ruta San Lorenzo Champlain	213.123.864	141.027.415
DULUTH Á NUEVA YORK		
Ruta Oswego Mohawk (alto nivel)	313.228.772	204.679.989
Ruta Oswego Mohawk (bajo nivel)	317.284.348	206.358.103
Ruta San Lorenzo Champlain	320.099.083	190.382.436
CHICAGO A NUEVA YORK		
Ruta Oswego Mohawk (alto nivel)	295.915.451	199.184.610
Ruta Oswego Mohawk (bajo nivel)	299.971.927	200.862.724
Ruta San Lorenzo Champlain	302.785.762	184.887.057

La diferencia desde Chicago ó desde Duluth á Nueva York; entre el canal de 9,20 metros y el de 6.40 metros de profundidad es, en números redondos, de 100 millones de dollars (230 millones de pesos m/n), y á cada 0,30 metros de mayor profundidad, entre los límites mencionados, corresponde un costo aproximado de 10 millones de dollars.

La Comisión de Canales del Estado de Nue-

va York, en sus dos últimos informes, opinando que el canal no debia ser de ninguna manera abandonado, expresó:

« Que el proyecto de un canal para buques de ultramar habilitando á estos para pasar desde los lagos á la ciudad de Nueva York (ó más allá) sin trasbordo de carga, es própio de una resolución del Gobierno Federal y no del Estado de Nueva York. »

Las opiniones de los estadistas é ingenieros de los Estados Unidos aunque uniformes en cuanto á la conveniencia de ampliar el actual canal del Erie habilitándolo para la navegación de buques de gran porte, difiere en cuanto á si él debe construirse con 6,40 ó 9,20 metros de profundidad, según se desprende de las Memorias presentadas en noviembre de 1900 á la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles y discutidas en los meses posteriores, y de otros documentos de 1901.

Muchos opinan que el canal debe de servir particularmente para el tráfico interior del país, y que para este es suficiente la profundidad de 6.40 metros, lo que habilita para la construcción de buques de 5.80 metros de calado, con 166 metros de eslora, y 16 de manga, de capacidad de *8.600 toneladas de carga neta!*

Se fundan en la mayor importancia del tráfico interno en el puerto de Nueva York, cuyo movimiento total, en 1899, había sido repartido en los tonelages siguientes:

Navegación interior.	25.093.000	toneladas
» de cabotaje.	39.250.000	»
» exterior.	15.201.000	»

ó sean 64.343.000 toneladas de tráfico dentro del país, para el cual convenian buques de 8600 toneladas de porte, contra 15.201.000 to-

neladas de tráfico con el exterior, para el cual convendrían buques de mayor porte; ó siendo solo un 20 por ciento del total del movimiento, los mismos buques nacionales podrían proseguir el viage de ultramar sin necesidad del trasbordo.

Otros, entre los cuales la ciudad de Chicago, cuyo puerto tiene un canal de acceso de 24 piés (6,40 ms.) de profundidad en aguas bajas del lago Michigan, aspiran á la profundidad de 30 piés (9,20 ms).

El Congreso de Estados Unidos tiene pues á su resolución, sinó lo ha resuelto yá, la transformacion del canal del Erie, cuya mínima profundidad no será menor de 6,40 metros, y sus 37 á 39 esclusas — según la ruta definitiva que se adopte — tendrán capacidad para buques no menores de 8600 toneladas de porte.

También tiene en estudio ó á su resolución, en materia de navegación interior, la construcción de un canal de por lo menos 6.40 metros de profundidad, desde Pittsburg al lago Erie, en reemplazo del canal Beaver, *abandonado* en 1857 por la « Pennsylvania Railroad Company ».

La ciudad de Chicago, despues de haber empleado 34 millones de dollars en su canal al puerto, de 8.30 metros de profundidad, lo ha ofrecido al Gobierno Federal, con la condición de que con la misma profundidad sea llevado hasta el Mississippi. Los estudios, ya hechos desde Chicago á San Louis, en una extensión de 580 kilometros — para la navegación de buques de 6.00 metros de calado, arrojan un costo de 150 millones de dollars, quedando una longitud del Mississippi, de 1800 á 1900 kilometros, para llegar á Nueva Orleans, donde existe la profundidad de diez metros.

El pueblo norte-americano acaricia la idea de ver realizada una gran arteria de navegación interna, que ponga en comunicación Nueva York con Chicago y de allí, vía Nueva Orleans, con el Golfo de Méjico. El ingeniero Thomas Curtis Clarke, considera que el canal del Istmo de Panamá es una parte vital de este sistema, cuyo costo total no excedería de 600 millones de dollars, y cuyo servicio, al 2 °/₀ tipo al cual el Gobierno Federal puede emitir bonos, importaría solo 12 millones de dollars anuales ó sea alrededor de 16 centavos por cada uno de los actuales habitantes de los Estados Unidos.

Cuando, en 1884, se discutia por primera vez la idea de transformar el canal del Erie á las profundidades de 5,40 metros para buques de menos de 5,00 metros de calado, el Ingeniero E. Sweets decia: «El canal del Erie, concebido por el génio y realizado por la energia de De Witt Clinton, fué durante el segundo cuarto de este síglo la influencia más poderosa del progreso y civilización Americana. Desarrolló el Nord Oeste, dando una salida al comercio de los grandes lagos, é hizo de Nueva York el primer Estado de la Unión, y de la ciudad de Nueva York el mercado imperial del nuevo mundo.»

La ciudad de Nueva York sigue siendo, por aquel primer impulso, el primer mercado del nuevo mundo, y aún ciudades populosas edificadas en menos de un siglo sobre las riberas de los lagos y el grandioso incremento del tráfico de mercaderías atestiguan el poder creador que tuvo la construcción de aquel pequeño canal inaugurado en 1825.

El ingeniero S. A. Thompson, en un artículo publicado en julio último en el Engineering Magazine: «Effect of waterways on railway trans-

portation », hace esta reflexión: « Si por un cataclismo de la naturaleza los grandes lagos llegaran á quedar en seco, el enorme tráfico que hoy se efectúa en sus aguas no sería dividido entre los ferrocarriles —simplemente cesaria de existir. La totalidad de las numerosas grandes (the whole galaxy) ciudades desde Buffalo á Chicago y Duluth sería sumergida en una desesperada é irreparable ruina y los ferrocarriles de ninguna manera podrían escapar al desastre general. »

Y, por mi parte, lejos de considerar exagerado el pensamiento del ingeniero Thompson, lo encuentro justificado por los hechos materiales dentro del territorio mismo de la Unión Americana, pues, mientras en los Estados bañados por los lagos, el Mississippi y sus afluentes, el Atlántico y el Golfo de Méjico, prosperan la navegación y más de trescientos mil kilometros de ferrocarril, en poco más de la cuarta parte de la superficie total del país, desde Montana hasta Arizona y Nueva Méjico no ha llegado á construirse la ínfima extensión de diez mil kilometros de vías férreas.

Las costas de los lagos tienen una extensión estimada en 7520 kms., la del Atlántico en 5760 kms., la longitud de los ríos navegables, sin represas ni esclusas, lo ha sido en 42.240 kilometros, y la de los ríos esclusados y canales artificiales en 7941 kms. (1) Este desarrollo total de 63.461 kilometros de costas y cursos de agua navegables está comprendido en el territorio situado entre los lagos, el Atlántico, inclusive el Golfo de Méjico, limitado el Oeste por el valle del Mississippi y sus afluentes.

(1) Memoria del Mayor Smith S. Leach, del cuerpo de Ingenieros del ejército de los Estados Unidos. Inland navigation in the United States. 1897.

en el cual se desarrolla una red de ferrocarriles de 300 mil kilometros aproximadamente de longitud, lo que representa, para una superficie de 5.200.000 kms., cuadrados, 1 kilometro de vía de agua por 82 kms., cuadrados y 1 km. de vía férrea por 17,3 kms., cuadrados de territorio.

En los Estados del Oeste, entre tanto, para una superficie mínima de 2.600.000 kilometros cuadrados, las costas del Pacífico y vías de agua suman una longitud de 3240 kilometros y la red de ferrocarriles no alcanza á 15.000 kilometros, lo que dá una proporción de 1 kilometro de via de agua por 802 kilometros cuadrados y 1 kilometro de vía férrea por 173,33 kilometros cuadrados de territorio.

Respecto a vias de transporte y, en consecuencia, de producción, el Este y el Oeste de los Estados Unidos son dos regiones de condiciones completamente diferentes; el primero, cuajado de vías navegables, ferrocarriles y grandes ciudades, el segundo apenas con uno que otro ferrocarril, más despoblado, sin ciudades.

Es lo mismo que se observa en el territorio que estudiamos en la República Argentina: en el Este, ó sea el litoral desde Bahia Blanca al Norte, existe una tupida red de ferrocarriles, que se piensa aumentar inútilmente con una nueva línea de trocha angosta desde Santa Fé á Bahia Blanca, en competencia con otros ferrocarríles de tracción más económica; mientras en el Oeste solo hay una línea aislada. el Gran Oeste Argentino y su prolongación, que no lleva miras de llegar al Pacífico.

Pero hay una diferencia esencial entre ambos países.

El valle formado en dirección Norte-Sud

por los ríos San Juan, Desaguadero, etc., y que llega hasta el Atlántico por el río Colorado, no tiene sinó una remotísima probabilidad de ser habilitado para la producción y población si ha de esperarse el fomento de éstas de las vías férreas que lo cruzan, sin salida al Pacífico, ó que lo sigan longitudinalmente hasta el Atlántico, dependiendo su porvenir de la navegación de esos ríos siempre que ella sea económicamente posible.

El Oeste de los Estados Unidos tiene, en cambio, un próximo porvenir muy halagüeño, que depende de la apertura del canal de Panamá, obra que tanto preocupa á aquél gobierno Federal.

El viage del acorazado Oregon, realizado hace poco tiempo por el cabo de Hornos, no ha hecho más que agregar una razón política á la razón comercial á que responde ese canal, y precipitar la solución de la apertura del mismo por la Unión Americana, *coute que coute*, aspiración que se ha condensado en la ley dada por el Congreso de los Estados Unidos, el 28 de junio de 1902, que autoriza al Presidente para adquirir, por un costo que no exceda de cuarenta millones de pesos oro, los derechos franceses y privilegios de la Nueva Compañía del canal de Panamá, autorizándolo además, para construir, explotar y conservar un canal, por ese punto ó por la ruta que comunmente se denomina de Nicaragua, destinado á unir el mar Caribe con el Pacífico.

En ambos casos, la Comisión del Canal del Istmo, á que se refiere la ley, «deberá hacer que se excave, construya y complete un canal que habrá de tener la suficiente profundidad y anchura para que pasen por él libremente los buques de más calado y de mayor tonela-

ge de los que ahora navegan ó que puedan racionalmente construirse en el futuro, debiendo estar provisto de las esclusas ó compuertas que sean necesarias y de todos los demás accesorios y mecanismos requeridos para satisfacer las necesidades de los buques en su tránsito por él, de océano á océano, y el Presidente deberá también hacer que se construyan en los dos extremos del canal puertos cómodos y espaciosos.»

Esta es la última palabra del Congreso de los Estados Unidos: el canal del Istmo de Panamá deberá dar paso á buques que indudablemente no bajarán de 25.000 toneladas de porte y de 12 metros de calado. lo que aun sin preveer las mayores dimensiones. indica que se construirá un canal con esclusas considerablemente mayores de las construidas hasta hoy.

Terminado el canal interoceánico. comercialmente: Manila, Yokohama y Hong-Kong quedarán á la mitad de la distancia actual de Nueya York, Boston y Nueva Orleans. mientras San Francisco. que hoy manda sus trigos á Europa vía Cabo de Hornos. con un flete correspondiente á 23.500 kilometros de recorrido, economizará mas de 12.000 kilometros de camino. ó sea de flete.

El Dr. Zeballos dice. en su obra ya citada: «El trigo de la costa del Pacífico. desde Washington (Estado) hasta la frontera de Méjico, busca ahora los mercados de Oriente. Se ha hecho público el caso de chacareros de Washington que con 10.000 fanegas de trigo no tenian con que comprar carne ni remedios. Cuestion de fletes en presencia de la baja de los precios».

El canal de Panamá es la vida de los Es-

tados del Oeste de la Unión Americana, territorios donde hasta hoy no han prosperado los ferrocarriles, y en los que el Gobierno Federal, desde 1888, ha procedido metódicamente á estudiar todos los cursos de agua y las aguas subterráneas determinando centenares de puntos para embalses y haciendo iniciar millares de pozos artesianos que no solamente sirven al riego y á la formación de lagos artificiales como el de Newark, sino que mañana servirán para establecer la navegación.

Ahora bien ¿quienes han de aprovechar mayormente del estado de prosperidad que el canal interoceánico llevará á los Estados del Oeste de la Unión Americana, sinó los ferrocarriles existentes y los muchos que se establecerán más adelante reclamados por las necesidades de una abundante población y producción?; es decir, los mismos que se han declarado ardientes opositores de la ejecución de esa magna obra que no ha tenido mayores enemigos que los directorios de las empresas de vías férreas norteamericanas del Oeste, como nos lo hace saber el ya citado ingeniero S. A. Thompson, que así se expresa al respecto:

« No hay necesidad de argumentos para demostrar la conveniencia de este canal para los intereses comerciales del mundo; y la investigación de la comisión presidida por el Almirante Walker demostró prácticamente la opinión unánime de los interesados en las líneas de los ferrocarriles entre el río Mississippi y el Atlántico, de que la propuesta vía de agua á través del Istmo, sería benéfica para las vías férreas bajo su dominio.

« Pero no hay tal convicción entre los directores de las líneas al Oeste del Mississippi, y algunos de ellos, en la creencia de que el canal ha de perjudicar seriamente al negocio de las vías transcontinentales, se han opuesto por todos los medios á su alcance para impedir ó demorar en lo posible, la legislación necesaria para autorizar la construcción.

« Una paradoja de transportes: El efecto controlador de las vías de navegación respecto de las tarifas de los ferrocarriles en competencia es admitido por todo aquel que haya prestado la más mínima atención al asunto. Este freno surge del hecho de que el transporte por agua cuesta mucho ménos que el transporte por riel; siendo la tarifa media por tonelada milla de un décimo de la correspondiente tarifa de los ferrocarriles de los Estados Unidos. Como el canal del Istmo afectaría un mayor volumen de tráfico de ferrocarril que cualquiera otra vía de navegación jamás construida ó propuesta — con la posible excepción de un canal para los más grandes buques desde los grandes lagos al Río Hudson — es de la mayor importancia determinar, en cuanto de antemano puede apreciarse el efecto que él debe de producir. Mientras que el efecto controlador de las líneas de navegación sobre las tarifas de los ferrocarriles en competencia es reconocido por todos, otro efecto, de igual ó mayor importancia es con mucha frecuencia pasado por alto. Aunque parezca paradójico, debe decirse que las vías de navegación no solamente son los más poderosos reguladores de las tarifas de los ferrocarriles, sinó que son, también, los más poderosos promotores de los ferrocarriles con que compiten.

« Lo que mejor puede acontecer á cada ferrocarril en los Estados Unidos — ó en cualquier otra parte, debe creerse — sería tener una vía navegable paralela en cada milla de su trazado, y dentro de límites razonables, cuanto más profunda la vía de agua, mayor sería el beneficio derivado para la vía férrea Si los directores de los ferrocarriles transcontinentales americanos se dieran bien cuenta de sus própios intereses, en vez de oponerse al canal del Istmo, emplearían toda su influencia en favor de su realización. Más aún; si el Congreso no lo llegara á ejecutar por cualquier evento, los capitalistas que dominan las vías férreas transcontinentales deberían suscribir obligaciones suficientes para asegurar la construcción de la obra, y verla realizada á la brevedad posible; no como cuestión de sentimiento ó patriotísmo, sino como proposición de negocio friamente calculado, (cold-blooded busines proposition). Esta opinión está fundada en el hecho de que se pueden señalar muchísimos ejemplos en que la construcción ó la mejora de una vía navegable ha resultado de gran beneficio para los ferrocarriles en competencia, mientras que no ha llegado á mi conocimiento un solo

ejemplo, en el estudio que vengo haciendo desde hace muchos años, en el cual el resultado haya sido otro que beneficioso.

« Pero, como la opinión sin demostración, tiene poco ó ningún peso, no está demás ofrecer al lector incrédulo unos cuantos de los hechos en que está fundada.

« Un informe de una comisión del Senado de Francia muestra que de las 196 vías de navegación enumeradas en la estadística de navegación interna, solo 73 tenían, en 1887, un tráfico mayor de 112.000 toneladas kilométricas, y todas ellas estaban próximas á ferrocarriles; mientras la Compañía del ferrocarril del Norte, cuyo sistema atraviesa una región que contiene 43 por ciento de la capacidad total de las chalanas de Francia, fué la única que no se vió obligada á recurrir al gobierno por el pago de los intereses garantidos sobre su capital.»

Y cita otros ejemplos, como los rios Elba y Rhin, que abonan su tésis, prosiguiendo:

« No puedo encontrar una parte de los Estados Unidos que no haya de participar en los beneficios que lloverán sobre el territorio por la construcción del canal del Istmo, pero, si se me pidiera que señalara los intereses que han de recibir la proporción más abundante de los beneficios que con toda seguridad resultarán, sin un momento de vacilación, diría — los ferrocarriles de los Estados del Oeste. »

Los Estados Unidos tienen el más vasto sistema de navegación interna y — prescindiendo de los pequeños canales Middlesex. Penn. Unión y Santee. construidos á fines del siglo XVIII y principios del XIX, — todo él realizado después de la apertura del canal del Erie en 1825. con un costo de más de 450 millones de dollars.

La mejora de los ríos. ha sido la preocupación continua del Gobierno Federal. empeñado siempre en aumentar el prisma de agua y las esclusas en grandes proporciones. los que ape-

nas daban paso á pequeñas chalanas en un principio. y están hoy habilitados para grandes vapores ó convoyes de chalanas de gran porte. La mejora de los canales artificiales en cambio ha aumentado más paulatinamente, como lo comprueba el canal del Erie.

Terminado el proyecto en 1825, en 1835 se decretó el aumento del prisma de agua y la capacidad de las esclusas á la capacidad en que quedaron ampliadas en 1862; en 1866. se dió doble capacidad á las mismas: en 1897, se decretó el aumento del prisma de agua y de las esclusas. y en 1901, queda para resolver por el Gobierno Federal el futuro ensanche que se ha de dar al canal.

El siguiente cuadro dará una idea del ensanche sucesivo:

Años	Esclusas	Prisma de agua	Porte de las embarcaciones
	metros	*m. cuads.*	*toneladas*
1825 á 1862	27,40 × 3,65 × 1,22	12,630	70
1862 á 1886	33,50 × 5,50 × 2,10	39,880	240
1886 á 1897	66,00 × 5,50 × 2,10	39,880	500
1897		52,220	1000
Para el futuro		mínimum :	8600

Los datos que anteceden son por demás sujestivos, sobre todo si se compara con algunos referentes á Inglaterra, por ejemplo, los relativos á los canales que cruzan los condados del centro, como ser las tres rutas citadas antes uniendo los dos grandes puertos de Lóndres y Liverpool, para las cuales tenemos:

Años	Esclusas	Prisma de agua	Porte de las embarcaciones
	metros	*m. cuads.*	*toneladas*
1812 á 1902	22,00 × 2,13 × 1,6	4,00	25

Como se vé, nada se ha hecho en Inglaterra para mejorar la navegación interna desde 1812 á la fecha, y no es extraño por lo tanto que muchos canales estén hoy abandonados con el consiguiente perjuicio para el comercio inglés.

El canal del Erie, con prisma de agua y esclusas iniciales de capacidad para embarcaciones de 70 toneladas, aumentadas á 240 y 500 sucesivamente, ha sido el principal factor del crecimiento de la ciudad de Nueva York, cuya población, de 60 mil almas en 1800, ha crecido á 3 millones 500 mil en 1900; ha hecho surgir, en lugares desiertos, importantes centros de población, como Chicago, ciudad de 1.700.000 almas en 1900, con un tráfico de 80 millones de toneladas en su puerto, y sobre todo ha contribuido á que el Gobierno Federal emprenda la mejora de la navegación interior, obteniendo como resultado la reducción de los fletes á una mínima expresión en todo el territorio de la Unión.

El abandono de los canales de Inglaterra en los condados del centro ha afirmado las tarifas de los ferrocarriles, y perjudica enormente la producción manufacturera del país. Los ingenieros Norte Americanos lo hacen notar sin ambages.

El Sr. Eduard P. North decia al respecto, en la discusión de noviembre de 1900:

« Hace 40 años la Gran Bretaña poseia el transporte interno mas barato, y mientras veía la destrucción de nuestra marina mercante, establecia la suya con subsidios de cerca de £ 1.000.000 por año. Parecia aparentemente imposible aproximarsele en sus recompensas acumuladas á su energia industrial. Pero la máxima de investir á compañías con derechos permanentes, ha habilitado á los directores de sus ferrocarriles para mantener tarifas de fletes sin disminución sensible en ese período, é impedido la

competencia de canales ensanchados. Otras naciones, sin embargo, han mejorado sus vías de navegación interna y reducido las tarifas de sus fletes. En aquella época fácilmente se mantuvo la primera entre las naciones y esta la tercera. Ahora, los Estados Unidos tienen las tarifas de fletes más bajas, por ello es la primera, y se duda si Inglaterra cuyos manufactureros y consumidores pagan más por transporte, por tonelada y por milla, que cualquiera otra nación, se encuentra en el segundo rango. »

El Ingeniero José Mayer agregaba:

« El costo de los fletes por ferrocarril en Estados Unidos es solamente como la tercera parte del de Inglaterra. »

Al tratar de los canales de Inglaterra hice mención de la concurrencia que esta sufre á causa de sus altos fletes, citando la obra reciente de Mr. Thery.

Pero. no es solamente en el extrangero donde se estudia la situación de Inglaterra. sino que también sus propios estadistas y el Parlamento se ocupan de ella con preferencia.

En agosto último el señor Schooling hacia un extenso estudio sobre la exportación de Inglaterra. y respecto á los Estados Unidos demuestra que aunque este país. su más grande consumidor durante el siglo XIX. ha importado 181.9 millones de libras más en el período de 1891 á 1900 que en el de 1881 á 1890. lo comprado á Inglaterra ha disminuido en el mismo período de 63.5 millones de libras.

Por otra parte la Comisión del Parlamento, nombrada en 1900 para investigar la administración del puerto de Lóndres propone. en el libro azul publicado en el presente año, la concentración de la administración de todo el puerto de Lóndres bajo la dirección de una sola corporación. y pone en evidencia el menor au-

mento de tráfico con relación á otros puertos en el decenio de 1891 á 1900, exponiendo las siguientes cifras:

Puertos	aumento	
Londres	2.246.773	toneladas
Amberes.	2.324.465	»
Hamburgo.	2.563.125	»
Rotterdam.	3.404.647	»

Esto es exacto en cuanto á la comparación con puertos Europeos, y también lo es, como dice la Comisión, que: « El puerto de Lóndres es aún, como lo ha sido durante 200 años por lo menos, el más grande del mundo respecto al tráfico de buques que lo frecuentan. »

Pero, si lo comparamos con el puerto de Nueva York tenemos para el tráfico de ultramar en 1899:

Londres.	15.286.643	tons.
Nueva York	15.201.653	»
Diferencia. . .	84.990	tons.

Materialmente, el tonelage del puerto secular de Londres, y del moderno puerto de Nueva York es igual. En cuanto al movimiento total de embarcaciones en el puerto de Nueva York, que sumó 79.544.653 toneladas en el año de 1899, él es simplemente mayor que el de los dos puertos principales de Inglaterra, que son:

Liverpool.	25.093.000	tons.
Londres.	30.215.000	»
Total.	55.308.000	tons.

Diferencia á favor de Nueva York: 24.236.653 tons.

Difícil es considerar hasta donde alcanzará el crecimiento del puerto de Nueva York, una vez que se transforme el canal del Erie á la profundidad de 6.40 ó 9.20 metros, cuando se tiene en cuenta que con el aumento del prisma de agua y de las esclusas en el canal Sault St. Mary el tráfico aumentó, en 5 años, de 9 millones de toneladas, que es mas de lo que, en el mismo período han crecido los grandes puertos de Londres, Amberes, Hamburgo y Rotterdam juntos. Además ¿qué tonelage le aportará la construcción del canal de Panamá, reduciendo la distancia desde San Francisco de 21.950 á 8.450 kms.?

En resúmen:

Inglaterra, manteniendo privilegios á las compañías de transportes, abandonando la navegación interna, y dando subsidios á la navegación exterior, cosecha perjuicios que se traducen en mas altos costos de transporte y empieza á perder el primer rango de las naciones en el comercio del mundo.

En cambio, los Estados Unidos, que no dan subsidios pero mejoran activamente sus vías de navegación interna, con adecuados prismas de agua y amplias esclusas, atendiendo á las sucesivas exigencias del comercio, cosechan los beneficios inherentes á los mas bajos fletes del mundo, con los que devuelven al pueblo, con creces, el dinero invertido en las obras y van en camino de conquistar el primer rango en el comercio de las naciones.

Es oportuno terminar esta descripción de los principales canales norte americanos, recordando que si Nueva York debe su extraordinario crecimiento á la construcción del canal del Erie ejecutado por la iniciativa y energía de De Witt

Clinton, debe la Unión Americana á su Presidente James Madison la enorme economía de los bajos fletes, promovida con su Mensage de 23 de Diciembre de 1811. en el cual establecia el principio de la libre navegación interna en ríos mejorados ó canales artificiales en los cuales no debia á su juicio cobrarse derecho, peage ó impuesto alguno: «*no tax, toll or impost shall be levied or taken.*»

Francia. — La historia de la construcción de los canales y mejora de los ríos en Francia, y sus condiciones técnicas, son muy conocidas; y se encuentran abundantemente descritas en numerosas obras como las de Minard, Lagrené, Debauve, Guillemain, Berthot, etc., por lo que, en lo posible, me limitaré á mencionar los datos más generales, en el sentido de demostrar la importancia comercial, cada vez mayor, del aumento del prisma de agua y dimensiones de las esclusas.

El primer canal construido en Francia, fué el de Arles, ejecutado por los romanos un siglo antes de la Era Cristiana, el cual unía el Ródano con el Mediterráneo. El segundo fué el concedido en 1554 á Crapponne y derivado del rio Durance.

Las esclusas fueron empleadas, por primera vez, en el canal de Briare, á dos vertientes, que establecían comunicación entre el Loira y el Sena, concedido en 1605 y terminado en 1642. Este fué seguido por la obra más importante del siglo XVII, la que ha inmortalizado el nombre de Riquet y tenía por objeto la reunión del mar Atlántico con el Mediterráneo, por el río Garonne, conocido por «Canal del Languedoc» ó «Du Midi», empezado en julio de 1666 y terminado en mayo de 1681.

El desarrollo total de canales en Francia, era de poco más de 1000 kilometros cuando. en 1821 y 1822, la Asamblea autorizó la constitución de las cinco compañías que, en participación con el Estado, extenderían la navegación interior.

Estas compañías fueron: la de los cuatro canales de Bretaña, del Nivernais, del Somme y del canal lateral al Loira; la de los tres canales de Ardennes, del Somme y del canal lateral al Oise; la del canal de Bourgogne, la del canal del Ródano al Rhin, y la del de Arles á Bouc.

La mayor parte de estas obras quedaron terminadas en 1838, siéndolo las últimas en 1842.

Los fondos con que contribuyeron las Compañías y el Estado en cada caso, y las condiciones en que aquellas los anticiparon fueron las siguientes:

NOMBRE DE LOS CANALES	Longitud	COSTOS DE CONSTRUCCIÓN		
		Fondos de las Compañías	Fondos del Estado	TOTALES
	Metros	*Francos*	*Francos*	*Francos*
Del Ródano al Rhin	350.000	10.000.000	18.250.000	28.250.000
Del Somme.....	156.800	6.000.000	6.570.000	13.170.000
De Ardennes	105.700	8.000.000	6.380.000	14.380.000
» Bourgogne.....	240.000	25.000.000	30.400.000	55.400.000
» Nantes a Brest.....	360.000			
» Ille y Rance.....	84.800	36.000.000	30.060.000	66.060.000
» Blavet	59.600			
» Arles a Bouc.....	47.300	5.500.000	5.980.000	11.480.000
» Nivernais	174.700	8.000.000	24.820.000	32.820.000
» Berry.....	320.000	12.000.000	13.660.000	25.660.000
Lateral al Loira.	200.000	12.000.000	19.350.000	31.350.000

Las sumas adelantadas por las compañías gozaban de un interés de 5 ó 6 por ciento. según los canales. y una amortización de 2 por

ciento, además de la cual las sumas sobrantes del producido de los canales, descontados los intereses, fondo amortizante, los gastos de conservación y de administración debían ser también destinadas á la amortización.

Después del reembolso íntegro de las sumas prestadas, las compañías participarian del producto neto de los derechos de navegación por partes iguales con el Estado; participación que duraba, según los canales, de 40 á 80 años.

Entre tanto, se autorizaba la construcción de otros canales como por la ley de 3 de julio de 1838. el gasto de 45 millones de francos en el del Marne al Rhin y el de 40 millones de francos en el del lateral al Garonne (canal du Midi) entre Tolosa y Castetts.

De 1848 á 1870. se construyeron unos 450 kilometros de canales.

La mejora de los ríos empezó á tomar algun impulso con las leyes autorizando obras en ellos, dictadas en 1833 y 1837 y, sobre todo, por la aplicación de las represas movibles desde 1834, invención que ha hecho ilustre el nombre del ingeniero Peirée

De la exposición de la situación del Imperio presentada en enero de 1870 al cuerpo legislativo de Francia, resultaba que la navegación interna, al principiar aquel año, constaba de una extensión total de:

Ríos navegables.	7300	kilometros
Canales del Estado.	4005	»
» concedidos.	1025	»
Total. . .	12330	

El punto inicial del establecimiento de los ferrocarriles en Francia lo fueron las leyes de

concesión de 1835 y 1836, autorizando las líneas de París á San German y á Versalles. En 1838 se concedió á varias Compañías la construcción de las líneas de Estrasburgo á Bale, de París á Orleans y luego de París al mar, de Lille á Dunkerque, etc.

Por fin, la ley de 11 de junio de 1842 dispuso la construcción de las nueve líneas que constituyen las grandes arterias de los ferrocarriles de Francia, que en 1852 se refundieron en las seis grandes Compañías actuales: las del Norte, del Este, del Oeste, de París á Lyon y al Mediterráneo, París á Orleans y del Mediodia y que, en 1870, llegaron á una extensión de 7000 kilometros.

En Francia, se creyó al principio que, como en el caso del ferrocarril de Manchester á Liverpool, los propietarios cobrarian un peage á los que usaran la vía y los transportadores cobrarian los gastos de transporte, por lo que las tarifas autorizadas se componian de dos partes: peage y gastos de transporte.

Las tarifas de los ferrocarriles fueron uniformes, y comprendieron cuatro clases de mercancias, con los derechos siguientes, por tonelada — kilometro.

DESIGNACIÓN DE CLASES	DERECHOS		TOTALES
	de peage	de transporte	
	Francos	*Francos*	*Francos*
1ª clase.....	0,10	0,080	0,18
2ª clase.....	0,09	0,070	0,16
3ª clase.....	0,08	0,060	0,14
4ª clase.....	0,06	0,040	0,10

Las tarifas de los canales eran muy inferiores, y en los principales, situados en el Nor-

te, ellas eran las siguientes, por tonelada — kilometro.

DESIGNACIÓN DE LAS LÍNEAS	Peage	Gastos de transporte	Flete total
	Francos	*Francos*	*Francos*
De Mons á París.....	0,0117	0,0163	0,0280
» Charleroy á París....	0,0143	0,0173	0,0316
» Mons á Lille.....	0,0102	0,0214	0,0316
» Dunquerque á Lille..	0,0085	0,0187	0,0272
» » á Cambrai	0,0184	0,0208	0,0392

Apenas iniciados, los ferrocarriles, próximos á los canales, entablaron la lucha tradicional como en Inglaterra y Estados Unidos, rebajando las tarifas y estableciendo diferenciales entre ciertos puntos.

Así. de Quivrain á París, por un trayecto de 279 kilometros. tarifado á razón de 0,10 francos por tonelada kilométrica. al que correspondería 27,90 francos, la compañía lo redujo á 10,50 francos ó sea á razón de 0,0376 por tonelada kilométrica.

De Rouen á París, el ferrocarril cobraba 15 francos por un recorrido de 140 kilometros; mientras de Dieppe á París, distancia de 202 kilometros, se redujo la tarifa á 10,80 francos.

Las compañías de ferrocarriles hicieron toda clase de sacrificios para arruinar los canales y suprimir la competencia. La del Paris. Lyon Méditerranée compró los elementos de la navegación del Ródano, y la del Midi el canal del Languedoc con todas sus pertenencias.

Los canales, construidos sin plan alguno. sin uniformidad de dimensiones, con servicios de embarcaciones de todo tonelaje. obligados frecuentemente á trasbordos, y recargados de

esclusas, no se hallaban en condiciones de hacer una explotación económica. Por otra parte, su alimentación era generalmente de una absoluta deficiencia. El canal del centro, por ejemplo, quedaba en seco, por esta causa, durante 80 ó 90 días del año, además de los en que su navegación era interrumpida por los hielos en el invierno.

La ley de 29 de mayo de 1845 había autorizado al gobierno á comprar los derechos acordados á las compañías de los canales construidos por las leyes de 1821 y 1822, realizando cada operación por ley especial para cada caso, pero el gobierno Imperial prestó mayor cooperación al establecimiento de los ferrocarriles, y los canales no se recuperaron.

Terminada la guerra con Prusia y modificada la frontera Este, quedó interrumpida dentro del territorio la comunicación de los canales del Norte con los del Este.

Por estas razones, y á pesar de la difícil situación financiera, Krantz presentó á la Asamblea de 1872 un extenso informe demostrando la necesidad de mejorar las condiciones de la producción y de la industria, y obtener la economía del transporte de las materias primas por canales sobre las tarifas entonces vigentes en los ferrocarriles, obteniendo, en 1874, se destinase al establecimiento del canal del Este y canalización del Saone, la suma de 128 millones de francos.

Estudiada la red de canales y en vista de las exiguas dimensiones de muchos trozos que, como el canal du Berry, apenas permitian el tráfico de 400 mil toneladas al año, la Asamblea dió la ley de 5 agosto de 1879 destinando la suma de 750 millones de francos para mejorar una extensión de unos 4000 kilometros de longitud de ríos y 3600 kms. de canales.

El conjunto debia obedecer á un plan uniforme cuyas obras tendrian las dimensiones mínimas siguientes:

Ancho en la solera.....	10m.00
Profundidad de agua.....	2m.00
Longitud de las esclusas.....	38m.50
Anchura » » »	5m.20
Altura libre de los puentes.....	3m.70

dimensiones que permitirían la navegación de chatas con un calado de 1,80 metros y un porte de 300 toneladas.

En 1878, antes de la mencionada ley, no había más que 996 kilometros de ríos y 463 kilometros de canales que satisfacieran las anteriores condiciones; en 1893 se habían transformado 938 kilometros de ríos y 1617 de canales. con un costo de 564 millones de francos.

Las mejoras realizadas han consistido mas especialmente en la obtención de la alimentación permanente y en el aumento del prisma de agua y de las dimensiones de las esclusas. Estas, no solamente en cuanto á su longitud y ancho, sino respecto de su número, aumentándose el salto y suprimiéndose las enfiladas ó *en escalera.*

En 1879, puede decirse que no existian esclusas de 4 metros de salto; despues de aquel año, para reducir su número y alargar los tramos, se han construido de 5,15 metros en el canal del Marne al Saone; de 5.20 en el del Centro; de 6.00 y 7,20 en el de Roanne á Digoin y de 10 metros en el de Saint Denis; mientras las cinco esclusas en escalera del canal Neufossé han sido sustituidas por el elevador de Fontinéttes de 13,30 metros de caida.

Estas mejoras, que aun no están terminadas en toda la red, han producido un aumento

considerable en el tráfico á medida que se han ido ejecutando.

El tonelage kilométrico ha aumentado, en efecto, en la siguiente proporción:

En 1878. . . .	1.953.000.000	toneladas	kilométricas
» 1891. . . .	3.537.000.000	»	»
» 1900. . . .	4.700.000.000	»	»

Actualmente, Francia cuenta con una navegación interna, de propiedad del Estado, de 7522 kilometros de ríos navegables y 4850 kilometros de canales. De estos quedan aun en manos de empresas particulares 12 kilometros de los canales Saint Denis y Saint Martin, 108 del Ourcq y 67 del Sambre al Oise que deben retrovertir al Estado en 1937.

El costo de construcción de todas las obras ascendia, en 1896, á la suma de 1.510 millones de francos, estimándose que la de los canales importaba la de 1229 millones, ó sea á razon de 253.400 francos por kilometro.

Agregados los 3.510 kilometros de costa y ríos marítimos, la vía total de agua tiene una extensión de 15.880 kilometros.

La red general de ferrocarriles, inclusive los de interés local, tenia, en 1897, un desarrollo de 41.827 kilometros, de los cuales 2661 de propiedad del Estado.

Corresponde al territorio de la Francia, de 528.752 kilometros cuadrados, un kilometro de vía de agua por cada 33 kilometros cuadrados de superficie y 1 kilometro de ferrocarril por cada 12,5 kilometros.

Francia tiene una extensión de caminos carreteros *nacionales* de unos 38.000 kilometros de longitud, cuya conservación está á cargo del Estado y cuesta anualmente alrededor de 43 millones de francos; es, además, propietaria,

como ya he dicho. de 2661 kilometros de vías férreas, y copartícipe, por adelantos, subvenciones y garantías, en la red general de ferrocarriles en la cual, por varias causas, tenia invertida en 1896 la suma de 4023 millones de francos, y allí se considera tan necesaria la economía en los transportes internos que, apesar de las ingentes sumas empleadas en la mejora de sus ríos y construcción de canales, por ley de 19 de febrero de 1880, el peage, que existia hasta entonces en ellos. fué suprimido y la navegación en unos y otros declarada libre de todo impuesto, asimilándolos á los caminos generales.

Alemania. —La Alemania está en su mayor parte contenida en la gran llanura del Norte de la Europa, comprendida entre la Holanda y los montes Urales.

En las regiones del Oeste y Sud Oeste, su altura varia entre 200 y 300 metros, con algunos picos de 1000 metros, mientras la Alemania del Norte es un territorio de colinas poco pronunciadas, en terreno formado de sedimentos cuaternarios, de gravas diluvianas, con pocas excepciones en la Prusia del Este y Mecklemburgo.

En este terreno corren, de Sud Este á Nor Oeste, los ríos Memel, Pregel, Vístula, Oder, Weser, Ems y Rhin, que desembocan en el mar Báltico y en el del Norte. El Danubio corre en dirección opuesta y atraviesa el Austria para desembocar en el mar Negro.

Pocos países presentan una superficie mas conveniente para el establecimiento de la navegación interna, sobre todo si se tiene en cuenta la facilidad de unir los rios principales por medio de sus afluentes, separados en sus nacimientos por alturas relativamente pequeñas.

En cambio, como las pendientes de los cauces son, en mucha parte de su trayecto, suficientemente fuertes para que el lecho no sea constante, y el régimen de los ríos es variable, produciéndose grandes crecientes con los deshielos desde octubre ó noviembre á junio y una bajante prolongada desde junio á octubre ó noviembre, la obtención de pequeñas profundidades pára la navegación y la supresión de las inundaciones han presentado sérias dificultades y causado grandes costos de construcción y de conservación.

Ya en el siglo XIII, se iniciaron obras en el Elba, en el Vístula y en el Oder para contener las devastaciones de las inundaciones, defendiendo las riberas y encausando las aguas por medio de diques paralelos á las corrientes ó de espigones (buhnes) transversales á ellas.

En el siglo XIV, en 1306, se construyeron las primeras esclusas en el rio Saale.

El canal más antiguo de la Alemania es el de Stecknitz, construido entre los años 1391 y 1398 por la ciudad de Lübeck, estableciendo una comunicación entre el Elba y el Báltico por el Delvenau, el Stecknitz y la Trave. El canal tenia 17 esclusas que daban paso á embarcaciones de 25 toneladas de porte.

En los siglos XV á XVII se construyeron los canales de Kraffohl, de Kœnigsberg, de Finow y se siguieron mejorando los ríos por medio de espigones, diques y esclusas, de manera que al empezar el siglo XVIII la Alemania contaba como 530 kilometros de ríos canalizados y canales con un total de 72 esclusas.

En 1870, su extensión total comprendia 2943 kilometros de canales con 347 esclusas, cuya

construcción, según Kurs. se había repartido así:

	Kilometros	Numero de esclusas
Antes de 1688	530	72
de 1688 á 1786	742	61
» 1786 » 1836	782	68
» 1836 » 1870	889	146
TOTALES	2943	347

La constitución política de la Alemania, formada por numerosos pequeños estados, cada uno de los cuales ejecutaba obras en trechos parciales de ríos y cortos canales con esclusas de distintas dimensiones, era un obstáculo al desarrollo de la navegación.

La construcción de los ferrocarriles, iniciada en 1836, dió un nuevo impulso á la mejora de la navegación interna, y la unidad de acción surgió en todo su vigor con la constitución del Imperio, en 1870.

Las dimensiones de las esclusas empezaron á aumentarse; el sistema de represas Poirée se empleó por primera vez en 1877 en el Río Brahe que une la navegación del Vístula con el Oder, y luego en el Main, al que no se le había podido dar mayor profundidad de 0,90 metros, y se le pudo dar la de 2,00 metros desde su unión con el Rhin hasta Francfort, por medio de 5 represas movibles y esclusas.

En los años de 1879 á 1882 los ministros de obras públicas y de finanzas. Maybach y Ritter, presentaron á la Cámara de Diputados de Prusia una série de memorias exponiendo el estado y carácter de las principales vías de comunicación, los métodos de corrección y de construcción que convenia aplicar, los gastos

ya realizados hasta entonces y el presupuesto de los que debían efectuarse para obtener una red general de navegación.

El proyecto del sistema de obras comprendió:

Canal del Rhin al Mossa, al Wesser y al Elba.

Mejora de la ruta fluvial á Berlin.

Canal del Oder al Sprée.

Canal del Mar del Norte al Báltico.

Canal del Elba á la Trave.

Canal de Rostock á Berlin.

Canalización del Main, aguas arriba de Francfort.

Canal de Leipzig al Elba.

Canal del Danubio al Oder.

Prosecución de la canalización de todos los ríos principales.

Al tratar de la navegación del Río Negro hice la historia detallada de las mejoras realizadas en el río Elba, el poco satisfactorio éxito en la profundidad obtenida, el aumento progresivo en el tonelage de las embarcaciones que lo frecuentan y, el gran desarrollo del tráfico, debido principalmente á esta circunstancia.

La relación de las obras ejecutadas en los demás ríos sería la repetición de lo dicho respecto del Elba.

Pocas palabras agregaré para demostrarlo.

A fines del siglo XVIII el Oder era navegado por embarcaciones menores de 25 toneladas de porte. Después de 1815 se hicieron en él trabajos de concentración de las corrientes por medio de espigones; se cerraron algunos falsos cauces, y se extrajeron los troncos de árboles que estorbaban el paso y formaban rápidamente bancos. pudiendo hacerse circular barcos, en 1842, de 50 á 70 toneladas de porte.

Desde ese año se emprendieron los trabajos sistemados en el distrito de Breslaw, deduciéndose de su éxito que podría llegarse á obtener 1,00 metro de profundidad en *aguas bajas médias* por médio de la concentración del cauce.

El resultado no ha sido del todo satistactorio. El término medio de las condiciones de navegabilidad del río en los seis años de 1894 á 1899 ha sido el siguiente.

Con	0,70 metros	de	profundidad....	88	días
»	0,70 á 1,20 »	»	»	39	»
»	1,20 á 1,50 »	»	»	72	»
»	1,50 ó más »	»	»	68	»
			TOTAL.....	267	días

Como se vé, la navegación del Oder solo dura dos terceras partes del año, y la época en que permite á las embarcaciones la carga completa es tan solo de 2 meses.

La mejora principal introducida en la navegación es la del material en servicio cuya capacidad ha aumentado

de la máxima,	en 1842	de.....	75	toneladas
á la,	en 1875	»	150	»
	» 1880	»	175	»
	» 1897	»	500	»

Puede decirse que solo debido á esta causa el tráfico se ha desarrollado notablemente, como lo demuestra la estadística del movimiento en los puertos de Breslaw y Custrin, á saber

	BRESLAW		CUSTRIN	
En	1851...	92.500 tons.	1873...	73.802 tons.
»	1880...	125.355 »	1880...	133.107 »
»	1890...	1.219.849 »	1890...	846.298 »
»	1898...	2.018.857 »	1898...	750.494 »

El costo de construcción hasta 1898, está avaluado en 48.644.000 francos, el que para 516 kilometros de ríos representa el gasto de 94.310 francos por kilometro, y en él, como en el Elba, los gastos de conservación aumentan considerablemente con la pequeña mayor profundidad, obtenida en la siguiente proporción:

En el período				
de 1874 á 1880....	1.010 frs.	por	km. y por	año
» 1881 » 1886....	1.289 »	»	»	»
» 1887 » 1890....	2.456 »	»	»	»
» 1891 » 1897....	2.989 »	»	»	»

El gobierno, sin embargo, ha hecho estudiar dos diferentes proyectos para aumentar la profundidad, de modo que permita la navegación permanente de embarcaciones de 400 toneladas de porte con 1.40 metros de calado: uno es el de la canalización mediante espigones y dragado. y el otro es el de aumentar el volúmen de agua en estiage por medio de dos embalses construidos en los valles del Neisse y del Bober. Este representa un costo de 38 millones de francos, y resulta muy desfavorable. comparado con lo que costaría en el río Negro el embalse de las aguas del lago Nahuel Huapí, presupuestado en menos de un millon de francos.

La mejora de la navegación del Vístula no ha tenido en si misma mejor éxito. En los 232 kilometros de su curso en el territorio de Alemania se han hecho trabajos de rectificación del curso y concentración del cauce, obteniéndose una profundidad media anual durante cinco años de observación, de 1893 á 1897:

de 0,60 ms. ó menos	durante.....	2	días
» 0,60 á 0,92 metros	»	60	»
» 0,92 » 1,30 »	»	63	»
» 1,30 » 1,67 »	»	36	»
de más de 1,67 »	»	103	»
	TOTAL.....	264	días

Pero la capacidad de las embarcaciones ha aumentado desde el máximum de 100 toneladas en 1875 al de 500 toneladas en 1895, y esto ha permitido el aumento del tráfico de 531000 toneladas en 1875 á 990.000 toneladas en 1898.

Los gastos de construcción ascendian en 1888 á 38.300.000 francos. lo que representa un costo por kilometro de 168.960 francos; mientras el costo de conservación anual ha sido en término medio tambien por kilometro de 5264 francos. Este costo elevado se explica por la acción destructora de los hielos sobre los espigones.

El Weser se ha mejorado en condiciones análogas á las del Oder y el Vístula. y si ha aumentado á más del doble su tráfico en 20 años, ello es debido mas al aumento de la capacidad de las embarcaciones que. como en los casos anteriores há más que cuadruplicado en el mismo período, pasando también de 100 á 500 toneladas de porte.

El río Rhin ha sido mejorado en épocas anteriores como los demás ríos de la Alemania; pero las grandes obras datan solo desde 1830.

Estas mejoras, aun no terminadas, que se extienden en una longitud de 570 kilometros comprendidos entre Estraburgo y la frontera de Holanda, ha requerido el corte de 31 vueltas, la construcción de diques longitudinales, la estracción de rocas, dragado y, sobre todo, el establecimiento de numerosos espigones para concentrar el cauce y profundizarlo.

El programa de obras de la Comisión técnica de 1861 está casi realizado en su totalidad, habiéndose obtenido una profundidad

De la frontera de Holanda á Colonia.	de	3,00 ms.
» Colonia á Coblentz.....	»	2,50 »
» Coblentz á Mannhein.....	»	2,00 »
» Mannhein á Estrasburgo.....	»	1,00 á 1,50

La capacidad de las embarcaciones empleadas en la navegación del Rhin ha aumentado en 30 años. de una manera sorprendente. Ella alcanzaba un máximum:

En	1870.....	de	500 toneladas
»	1890.....	»	1.400 »
»	1892.....	»	1.560 »
»	1894.....	»	1.740 »
»	1896.....	»	2.070 »
»	1900.....	»	2.500 »

En cuanto al tráfico, su aumento ha sido proporcionalmente mayor y en la siguiente escala, según la estadística de entradas y salidas de los 21 puertos principales establecidos en sus riberas:

Años	Tonelage
1875.....	4.065.000
1880.....	5.202.000
1885.....	7.524.000
1890.....	12.180.000
1895.....	14.531.000
1900.....	25.711.000

El costo de las obras ejecutadas en el Rhin hasta 1894 alcanzaba á la enorme suma de 338.873.000 francos.

Como se vé, las mejoras de los ríos alemanes representan el aumento de relativas pequeñas profundidades: pero su aprovechamiento por grandes esclusas y embarcaciones de gran porte, ha promovido un enorme desarrollo de la producción y manufacturero, y ha dado lugar á un tráfico fluvial de primera magnitud en el mundo comercial.

En los 20 años de 1875 á 1895, el tonelage kilométrico de los seis ríos Rhin, Weser, Elba, Oder, Vístula y Memel, ha aumentado más de

300 por ciento, como lo demuestra el siguiente cuadro:

Años	Tonelage-kilometro
1875.....	1.750.000.000
1885.....	3.500.000.000
1895.....	5.920.000.000

En cuanto á los canales artificiales, la Alemania ha procedido de igual manera que para el aprovechamiento de los ríos, aumentando el prisma de agua y las dimensiones de las esclusas, para obtener el tráfico de embarcaciones del mayor porte posible.

El canal primitivo de Stecknitz, construido á fines del siglo XIV con una profundidad de agua de 0,60 metros, solo utilizable para embarcaciones de 15 á 25 toneladas de porte, ha sido reemplazado por el canal Elba-Trave con un ancho en el fondo de 22 metros y una profundidad de agua de 2,00 metros, haciéndose todas las construcciones de manera que permitan, en cualquier momento, el ensanche á 27,30 metros y la profundización á 2,50 metros.

El largo útil de las esclusas es de 80 metros; el ancho de la balsa de 17 y el de las puertas de 12. Admiten dos embarcaciones, cada una de 63 metros de largo y 8 de ancho, con un remolcador á hélice, ó una de las que navegan el Elba, de 78 metros de largo por 11.50 de ancho, con varias pequeñas chatas y un remolcador.

Las nuevas esclusas pueden recibir convoyes de 1500 toneladas de porte con su vapor remolcador, en vez de las antiguas chalanas de 25 toneladas.

El canal Luis, uniendo el Main con el Danu-

bio, con una extensión de 171 kilometros y 101 esclusas de 32,10 metros de longitud, 4,50 de ancho y 1,00 á 1,46 de profundidad, para el paso de embarcaciones de 100 toneladas de porte — la obra más importante construida en la primera mitad del siglo XIX — fué antes de finalizar el mismo, considerado completamente inadecuado é impropio para luchar con los ferrocarriles.

Un Congreso de Ingenieros, reunido á pedido del *Central Verein*, decidió, en principio, que las esclusas deberian construirse de grandes dimensiones. En el Congreso de Navegación interior, reunido en Viena en 1886, se adoptaron para los canales de comunicación entre el mar Negro y el Báltico, Alemania, Hungria y Austria, como mínimas las siguientes

Dimensiones de las esclusas	Metros
Largo útil	57 á 67
Ancho en el fondo	16 á 18
Ancho de las puertas	7 á 8,6
Menor profundidad	2,50

En el canal de Rudersdorf (1881) se dió á la esclusa una longitud de 67 metros con un ancho de 8,60; á las del Fulda canalizado (1890-1895) 60 metros por 8,60, á las del Main 77 por 10, á las del Oder 65 por 8,60.

El canal ultimamente construido en Alemania, de Dortmund al Ems, empezado en 1892 y terminado en 1899, uniendo la región hullera de Westphalia con el mar del Norte, de una longitud de 252 kilometros, tiene un prisma de agua de 18 ms. en el fondo, 30 al nivel del agua, y 2,50 de profundidad; hasta Hanecken, las esclusas son de 67 metros de largo y 8,60 de ancho, y aguas abajo de Hanecken,

para trenes de remolque. de 165 metros de largo y 10 metros de ancho.

En este canal existe el notable ascensor á flotadores de Henrichenburg. de 14 metros de caida. con 70 metros de longitud, 8,60 de ancho y 2,50 de profundidad, para levantar embarcaciones hasta de 800 toneladas de porte.

En todos los canales y ríos de Alemania, pues, asi como en los de Austria, Hungría, Rusia. Holanda. Bélgica. Suecia, Estados Unidos y en los mismos ríos de Francia, en la última mitad del siglo XIX. las dimensiones de las esclusas se han aumentado para recibir embarcaciones de 600 toneladas de porte; mientras donde hay mayor profundidad ó mucha anchura. las obras se ejecutan yá para el uso de embarcaciones de 2500 toneladas de porte ó convoyes á remolque.

Inglaterra no ha seguido este movimiento sinó en los ríos canalizados como el Weaver y el Air y Calder ó en canales aislados donde se remolcan convoyes de 1000 y 1500 toneladas pues en las líneas generales las dificultades que presentan la escasez de agua y el acuerdo de los numerosos propietarios de diferentes trozos, son graves.

Los ingenieros ingleses, sin embargo. reconocen la necesidad del aumento del prisma de agua y de las dimensiones de las esclusas, las que se ván realizando muy paulatinamente por las condiciones excepcionales en que se halla la red principal.

Recientemente. el ingeniero de los diques de Bristol. M. J. A. Saner, en una Memoria presentada al Congreso de navegación interior que tuvo lugar en julio ppdo. en Düsseldorf, se expresaba al respecto en estos términos:

«Es indiscutible que si los canales tuvieran que entrar de nuevo en lucha con los ferrocarriles, par-

ticularmente en Inglaterra, donde los subsidios y el concurso del Estado son hasta ahora cosas desconocidas, ellos deberían ser establecidos sobre una escala más grande y más cómoda y construídos obedeciendo á un sistema uniforme.

« Deberían ser más rectos, más anchos y más profundos que los antiguos canales, y deberían tener instalaciones mecánicas para permitir rápidos cambios de nivel donde fueran necesarios.

« Lo primero que debe hacerse cuando se quiere formular el proyecto de un canal, es determinar la longitud y la capacidad de las embarcaciones que deben recorrerlo, y si estos han de navegar por unidades aisladas ó por trenes. No hay duda respecto á las grandes ventajas inherentes al movimiento por trenes, particularmente cuando se puede hacer uso de la propulsión mecánica ; pero esto no se puede hacer en Inglaterra, en los canales de gran longitud, en el interior de las tierras.

« Conviene no olvidar que en Inglaterra los canales tienen numerosas ramificaciones, diques y apartaderos que es materialmente imposible de profundizar ó ensanchar sin exponerse á incurrir *en gastos fantásticos ;* de esto se sigue la necesidad de tomar como punto de partida para toda mejora, el tipo actual de chalanas y las instalaciones existentes, mientras que subsista la imposibilidad de introducir un cambio radical en la situación : en estas condiciones el autor es de opinión de llevar el canal mas ancho y mas profundo lo mas cerca posible de los ramales que no pueden ser modificados, y sacar el mayor partido de las facilidades asi ofrecidas para agrupar en convoyes las pequeñas embarcaciones.

« El autor se limitaría á las dimensiones siguientes para las esclusas : longitud 50 metros, ancho 8.60, profundidad 2 metros; dividiendo la balsa en dos partes iguales, por un par de puertas, colocadas á la mitad de su longitud, para reducir el gasto de agua cuando no se trate sino de esclusar un pequeño convoy de chalanas.

« Una esclusa de estas dimensiones daria paso á 8 chalanas del tipo actual de 25 toneladas ó á 4 de 50 toneladas ; si el canal tuviera una profundidad uniforme de 2,14 metros las embarcaciones podrían ser de más calado y se haría posible esclusar 400 á 500 toneladas de carga útil en una vez. »

La conveniencia del aumento en el prisma de agua y en las dimensiones de las esclusas, para admitir embarcaciones cada vez de mayor porte, es universalmente reconocida y puesta en práctica hasta los límites que las facilidades ó dificultades lo permiten. En Europa se ha pasado del uso de chalanas de 25 toneladas de porte que se usaban á principios del siglo XIX, á las de 2500 toneladas por unidad ó por convoy, á fines del siglo; mientras en Estados Unidos, en el mismo período, se ha pasado desde el mismo porte primitivo al de convoyes de 20.000 toneladas.

La mejora en las condiciones de la navegación interna, obedece á la ley general de la mejora en todas las vías de transporte por tierra ó por agua, para satisfacer las necesidades crecientes del intercambio de productos.

La cuestión, en todos los casos, se ha resuelto simplemente por la disminución de la resistencia á la tracción.

En las vías terrestres, se han sustituido á los pantanos las superficies macadamizadas, adoquinados de granito, afirmados de madera ó el asfalto y, finalmente, á los carriles de madera, las bandas de hierro duras y homogéneas sobre que corren coches y vagones impulsados por poderosas locomotoras, es decir, el ferrocarril.

A medida que la resistencia á la tracción ha disminuido, la capacidad de los vehículos y la fuerza motriz han aumentado.

El mismo efecto se obtiene en los canales aumentando el prisma de agua, y en la navegación de ultramar aumentando el calado de los buques, y como á igual poder de tracción la via de agua ofrece menor resistencia, el aumento de la capacidad de los elementos de los

transportes por agua ha crecido, y sigue creciendo, en mayor proporción, que los transportes por tierra. obteniéndose á la par que mayor velocidad y economía de tiempo, fletes más reducidos.

Para concluir con la navegación interna en Alemania. haré una corta alusión á su relación con los ferrocarriles.

Los ferrocarriles empezaron á construirse en aquel país recién en 1836, ejecutándose generalmente por cada uno de los diferentes Estados hasta que, en 1866. se dió principio á convenciones para la unión de las líneas.

En 1876, la Prusia procedió á la expropiación de todas las líneas de empresas particulares. invirtiendo la suma de 8.900 millones de francos. y luego los demás Estados del Imperio siguieron el mismo procedimiento, con tal rapidez que de los 48.645 kilometros que el país poseía en 1898, solamente 3.000 kilometros quedaban en manos de compañías privadas.

El Estado es, pues, propietario de las vías férreas así como de los ríos y canales.

En Alemania no se conoce la lucha entre los dos sistemas de transporte; se considera que la una es auxiliar de la otra, y las vías principales de agua como el Rhin, el Main, etc., tienen en ambas orillas sus correspondientes vías férreas, tan bien dotadas de tren rodante que para toda la red se cuentan 35 locomotoras y 750 vagones por cada 100 kilometros de vía.

En cualquiera parte del Imperio que se considere el tráfico de la navegación interior y de los ferrocarriles, se nota que ellos prosperan á la par.

La mejora de la canalización del río Main,

de Mayenza á Frankfort, quedó realizada en 1886, y el tráfico aumentó en los 10 años siguientes en esta proporción.

Años	Rio Main	Ferrocarriles
1886.....	150.000 tons.	930.000 tons.
1891.....	700.000 »	1.400.000 »
1896.....	1.643.112 »	1.638.000 »

Hemos visto que los ríos y canales se regularizaban y agrandaban desde principios y mediados del siglo XIX, así como los ferrocarriles se extendian desde 1836 y muy particularmente después de 1866. En el período de 20 años desde 1875 hasta 1895, no se había terminado canal alguno nuevo. pero si, se habían aumentado las dimensiones del prisma de agua y de las esclusas, en ellos y los ríos; mientras la red de ferrocarriles se había extendido de 26.500 á 44.800 kilometros.

El siguiente cuadro dá la circulación comparativa sobre el conjunto de canales y ríos canalizados, y las vías férreas en ese período:

AÑOS	Longitud de vias explotadas *Kilometros*	Aumento desde el año 1875	Tonelage reducido á toda la longitud *Toneladas*	Aumento desde el año 1875.	Recorrido medio de una tonelada *Kilometros*
		Navegación interior			
1875..	10.000	—	290.000	—	280
1885..	10.000	0	480.000	66 %	350
1895..	10.000	0	750.000	159 »	320
		Ferrocarriles			
1875..	26.000	—	410.000	—	125
1885..	37.000	40 %	450.000	10 %	166
1895..	44·800	69 »	590.000	44 »	160

El recorrido medio de una tonelada transportada por vagón es de 160 km.; la transportada por embarcaciones es de 360 kilometros; el tonelage, reducido á la longitud total del recorrido, ha aumentado en 20 años de 44 por ciento en los ferrocarriles y de 159 por ciento en las vías de agua. El movimiento médio en las vías navegables, de 750.000 toneladas, excede sensiblemente el de los ferrocarriles que es solo de 590.000 toneladas.

Hablando del resultado del sistema de transportes, que constituye la política seguida al respecto por el Gobierno alemán, Mr. S. A. Thompson, se expresa en «The Engineering Magazine» de julio último, en estos términos:

«El mayor kilometrage de ferrocarriles en el mundo bajo una única administración, se encuentra en Alemania.

« En julio de 1888, de un total de 26.220 kilometros de vía, 23.610 pertenecian al gobiereo aleman. Sin embargo, en 1887 el Reichstag sancionó una ley autorizando la terminación de cerca de 2400 kilometros de canales y ríos canalizados, aunque había ya, concluídos y en servicio, 2075 kilometros de canales y 7930 de ríos canalizados. Desde esa fecha se han autorizado y ejecutado otras mejoras, hasta que hoy Alemania tiene más de 14.500 kilometros de canales y ríos navegables, mientras que el reino de Prusia por sí solo es propietario de unos 28.600 kilometros de ferrocarriles.

¿Cree alguien que el gobierno aleman gastaría millones de marcos *del tesoro nacional* en la construcción y mejora de vías de agua, si el resultado fuera la disminución de las rentas nacionales por la reducción del tráfico en los ferrocarriles nacionales? Veamos lo que dice Mason, nuestro cónsul general:

« Si en éste tópico general se necesitara más testimonio, él se encuentra en la constante creciente prosperidad de los ferocarriles de Prusia, que por su situación están en competencia directa con las vías de agua. Durante el año fiscal de 1896-97 los ferrocarriles Prusianos ganaron 247.381.970 dollars, y el presupuesto, siempre conservador, para el pre-

sente año (1897-98) es de 264.000.000 de dollars del mismo origen. Este importa considerablemente más de la mitad de la renta total del gobierno prusiano, y después de deducir todos los gastos de explotación, reparaciones, construcción, nuevo tren rodante, intereses,etc.. *deja una renta neta de 52.122.000 dollars que entran* al tesoro del Estado.

« El que una parte de este *surplus* sea destinado cada año a la extensión del sistema de canales y ríos navegables, no es sino la prosecución de una política de sabiduria que el tiempo y la experiencia han confirmado plenamente.

« Los hombres de Estado de Alemania han sido de los primeros en preveer que llegaría la época, en que habiendo alcanzado los ferrocarriles su máxima extensión y eficiencia, quedaría siempre un vasto exeso de materia prima — carbon, maderas, piedras, minerales — que solamente por agua puede ser transportada á grandes distancias, y que en un país que desarrolla un sistema completo de vías de comunicación, el papel propio de los ferrocarriles es el de llevar pasageros y la clase superior de mercancia manufacturada, de las materias primas transformadas que las vías de agua han conducido hasta ellos. »

La Alemania cuenta con una extensión de costa de mar, ríos naturales, ríos mejorados y canales artificiales que representan una longitud total de navegación de 27.540 kilometros y al mismo tiempo una red de ferrocarriles de 51.400 kilometros. Siendo el área total del Imperio de 540.600 kilometros cuadrados corresponde á cada kilometro de via de agua una extensión de 19,75 kilometros cuadrados de territorio y a cada kilometro de ferrocarril 10,50 kilometros cuadrados.

La navegación interna debe ser próximamente extendida con la reforma del canal Luis y la unión del Danubio con el Elba y el Rhin, el nuevo canal de Berlín á Stettin, el de la comunicación de los lagos Masures con el Pregel y por el Königsberg al mar Báltico. Apesar del rechazo que ha sufrido en el Reichstag,

en agosto de 1899, y de haberse retirado el proyecto en mayo de 1901, el del Mittelland Canal para unir los ríos Rhin, Elba y Oder y comunicar así los puertos de Bremen, Hamburgo y Berlín, se cree que, sinó en su totalidad, que importa la suma de 380 millones de francos, por lo menos una parte de él será ejecutado en breve.

La Alemania es hoy considerada como un país de grandes comunicaciones por vías de agua, cuyo tráfico ha cooperado eficazmente al desarrollo de la agricultura y de las industrias, al crecimiento de sus grandes puertos y á la prosperidad de los ferrocarriles.

El crecimiento del tráfico en los ríos y canales se debe al gran tonelage de las embarcaciones, el que solamente se ha obtenido por las grandes dimensiones de las esclusas y la sábia política á que el cónsul general de los Estados Unidos Mr. Mason y muchos otros hacen referencia.

Esta política es la seguida en todos los tiempos por los Estados Alemanes: de considerar los ríos y canales como caminos ordinarios más ó menos exentos de derechos de tránsito ó peage, lo que ha sido consagrado definitivamente por el art. 54 de la Constitución del Imperio, en los siguientes términos:

« Sobre todos los cursos de agua naturales, no se podrá percibir derechos sinó por la utilización de instalaciones especiales destinadas á facilitar el tráfico. Estos derechos, como los percibidos por la navegación sobre los cursos de agua artificiales que son propiedad del Estado, no deben exceder los gastos necesarios para la conservación y las reparaciones ordinarias de las instalaciones. »

Algunos Estados Alemanes como el Hesse,

Wurtemberg y el ducado de Baden no cobran derecho alguno, y la navegación en los ríos canalizados y canales es completamente libre como en Francia, Italia y Estados Unidos.

República Argentina. — Desde el Río Negro al Pilcomayo y desde el Océano, el Río de la Plata, el Paraná y el Paraguay hasta los Andes, que es la zona de la República que ha sido objeto de este estudio, la extensión territorial es alrededor de 1.900.000 kilometros cuadrados. ó sea un rectángulo que mide aproximadamente 2.500 klm. de Norte á Sur y 760 de Este á Oeste, en término medio.

En los 820 kilometros de costa oceánica existen dos puertos naturales de aguas profundas: el de la Bahía de San Blas y el de Bahía Blanca, en los que con obras de poco costo podrían hacer operaciones buques del mayor calado en la actualidad y de los que puedan construirse en el futuro.

En el resto de este frente, la pendiente suave de la Pampa se extiende en el mar, con excepción, naturalmente, de la parte límite de las sierras que tocan las aguas en Mar del Plata y Punta Mogotes, puntos que, aunque con costas considerables se prestan á la ubicación de puertos para buques de ultramar,

Los ríos que desaguan en esta costa, de los cuales los principales son el Quequen Grande y el Salado, no son propios sinó para el establecimiento de puertos de cabotage.

En los 390 kilometros de costa del Río de la Plata, el plano inclinado que forma la Pampa penetra en el lecho del río alcanzando la agua honda de 6,50 metros de profundidad á unos 5 kilometros, en la parte angosta, frente á la antigua Ensenada ó Puerto de la Plata; mien-

tras que en el resto del estuario esta hondura se alcanza recién á los 15 ó 20 kilometros.

Si bien al Río de la Plata, se le ha llamado Mar Dulce, tan solo por su vasta superficie parece tal, pues, en cuanto á su profundidad, sabido es que ella es de poca importancia.

De aquí la dificultad y limitación para el establecimiento de puertos en su costa occidental, cuyos accesos desde el agua honda requerirán siempre un costo de construcción y de conservación excepcionalmente elevados.

En 26 años de contínuo dragado no se ha llegado á profundizar un canal de acceso de 6.40 metros al puerto de Buenos Aires, y en el bifurcado á las entradas Norte y Sud, según lo manifestado por los delegados del Gobierno Argentino al Congreso de Navegación de Düsseldorf «la matière extraite annuellement monte á presque, 4.000,000 m³.»

El Paraná inferior no costea la tierra firme sinó en pequeñas extensiones, y los puntos que puedan utilizarse como puertos de ultramar puede decirse que recién empiezan á la altura de San Pedro y alcanzan al Rosario donde terminará la navegación para buques de 6.50 á 7,00 metros de calado. Hasta este punto, debería darse á los ríos la mayor profundidad posible.

El Paraná médio disminuye de profundidad, permitiendo, sin embargo, el pasage á buques de ultramar, de regular calado, hasta el puerto de Santa Fé; pero, debe tenerse presente que buques de ese calado tienden con gran rapidez á desaparecer de la navegación.

El Paraná superior y el Río Paraguay, en pocos puntos tocan la ribera derecha en tierra firme y su profundidad no admite la regular navegación de buques de 2,70 metros de calado.

Por razón de la uniformidad del territorio y á pesar del gran volúmen de agua que llevan los ríos mencionados, sus aguas se han abierto camino divagando en exagerada anchura, abriendo cauces poco profundos, formando islas y bancos y dejando canales de probrísimas condiciones de navegabilidad y de aprovechamiento de los terrenos firmes para el establecimiento de puertos de agua honda.

En la actualidad puede decirse que la navegación natural de ultramar termina en el puerto del Rosario cabecera de la interior.

Podría quizá haberse incluido entre los ríos naturales de navegación interior el Bermejo, el Negro y la parte inferior del Colorado; pero, todo el siglo XIX ha transcurrido sin que se haya practicado un estudio razonable de sus condiciones, siendo ellas hoy muy poco más conocidas de lo que lo eran á fines del siglo XVIII.

La mejora de los ríos naturales se ha hecho hasta ahora en muy pequeña escala en la República Argentina. Apenas si el río de La Plata ha sido dragado para dar entrada á los ríos Paraná y Uruguay, y se han hecho en estos, y en cinco kilometros del Riachuelo, que forma parte del puerto de la Capital, algún trabajo sério.

En cuanto á navegación interior artificial, todo lo realizado hasta el presente, es un canal ó dársena de un solo kilometro de longitud: el canal de San Fernando.

Este canal se proyectó en 25 de noviembre de 1805 por el ingeniero Eustaquio Gianini, derivando las aguas del río de las Conchas en el paso de Carupá y uniéndolas con las del río de Luján, para acercarse á los terrenos altos del pueblo de San Fernando, fundado en la misma época.

Las obras empezaron el 2 de febrero de 1806, bajo la dirección del Comandante D. Cárlos Belgrano, destinando el Real Consulado á su ejecución la suma de diez mil pesos fuertes. Como dato curioso, consigno aquí la lista de útiles de trabajo empleados en esta obra, que fueron: «*3 docenas de palas, 2 de arados, doce picos, seis barretas, doce angarillas de mano, cuatro tiendas de campaña y cuatro arados.*» El primer personal empleado fué compuesto de 18 prisioneros ingleses internados en Luján, á los que se agregaron. en 1° de abril, 33 prisioneros venidos de Montevideo é indios traídos de Misiones, todos ellos con la remuneración de cinco pesos fuertes mensuales y ración de marinero.

El canal debía tener 6 varas de ancho y 1.50 de profundidad desde el suelo natural. lo que representaba la de unos treinta centímetros en aguas bajas ordinarias.

La historia de esta obra es más extensa que la del canal de Suez ó el de Manchester, pues, suspendida á fines de junio de 1806, por motivo de la invasión inglesa, fue proseguida por todos los gobiernos de Buenos Aires hasta que. en 1875. se realizó definitivamente, con un ancho de 20 metros y una profundidad de 2,00 metros en aguas bajas ordinarias, tocándome el honor de dirigir la construcción de este primer ensayo de canal navegable artificial ejecutado en el país, así como del primer dique de carena. puesto que lo es el que construí en el extremo de este pequeño canal.

Estimando el máximum de vías de agua navegables en la extensión de la zona del país que hemos estudiado en 2.500 kilometros, y habiendo en la misma una longitud de vías férreas de 15.220 kilometros, corresponde á

cada kilometro de las primeras una superficie de terrenos de 770 kilometros cuadrados y á cada uno de los segundos una de 126,5 kms. cuadrados.

Comparadas las longitudes de las dos naturalezas de vía con las extensiones del territorio de los cuatro paises que he estudiado resulta:

PAISES	Vias de agua	Via férrea	Extensión territorial	
Inglaterra.....	1 K lineal	.....	16,00 K²	.....
Id.	.....	1 K lineal	.....	7,63 K²
Estados Unidos	id.	.....	24,76 K²	.....
Id.	.....	id.	.....	117 K²
Francia.....	id.	.....	33 K²	.....
Id.	.....	id.	.....	12,50 K²
Alemania	id.	.....	19,75 K²	.....
Id.	.....	id.	.....	10,50 K²
Argentina.....	id.	.....	770 K²	.....
Id.	.....	id.	.....	126,50 K²

Este cuadro muestra la pobreza de vías de navegación de nuestro país, y la ninguna atención que á ellas se ha prestado.

Es que no se ha hecho aún la convicción de lo difícil que será desarrollar nuestra producción y nuestras industrias ateniéndonos al transporte caro de los ferrocarriles en largas extensiones, para las cuales y determinados artículos del comercio, precisamente son las vías de agua las más indicadas.

Pero, además de su escasa longitud, con relación á la superficie del territorio, que es 20 ó 40 veces menor que la de los paises citados, nuestras vías de navegación presentan otro grave defecto, y es que no penetran al interior de las tierras, multiplicando las riberas, sino que están, en la zona de que me ocu-

po, en un solo frente continuado desde el río Negro hasta el Pilcomayo.

Si hemos de mejorar algún día la navegación de nuestros ríos y construir canales artificiales,— « lo primero que debe hacerse, como dice Saner, es determinar la longitud y la capacidad de las embarcaciones » — « y si estas han de navegar por unidades aisladas ó en convoy; » — de aquí la necesidad de determinar conjuntamente el prisma de agua y las dimensiones de las esclusas.

La futura navegación de los ríos Bermejo y Negro, que representan cada uno un recorrido alrededor de 1000 kilometros, exigirá, para una buena y económica explotación, embarcaciones largas y anchas, de porte no menor de 500 ó 600 toneladas ó convoyes de 1000 y más toneladas, y como si hubiera de emplearse esclusas, estas serian en número muy reducido, sería un error limitar las dimensiones de las esclusas á embarcaciones menores de ese porte, ó que obligaran á dividir los convoyes en su pasage, pues en ambos ríos habría abundancia relativa de agua y el costo de alargar las balsas de las esclusas no es tampoco muy considerable.

En el primero no se ha proyectado obra alguna de esta naturaleza.

En cuanto al río Negro, en el informe del Sr. ingeniero Cipolleti, sobre irrigación del mismo, se prevée el caso de la probable navegación y se proyecta una esclusa en la desembocadura del lago Nahuel Huapí. El Sr. Cipolletti se expresa así, al respecto:

« Tenemos fé que, en día no lejano, se efectuará la navegación hasta el lago, y, por lo tanto, á la derecha de la obra de embalse se proyecta la construcción de una esclusa para salvar la diferencia de ni-

vel que existirá, cuando el lago esté embalsado, entre su nivel y el del emisario.

« Se ha dado á esta esclusa las dimensiones comunes en los canales de navegación interior, es decir, 30 metros de largo y 5,20 metros de ancho, con una profundidad ordinaria de agua de 2,00 metros y mínima absoluta de 1,50 susceptible de aumento en caso que asi se estimara conveniente. »

La distancia desde el lago Nahuel Huapí al puerto de Patagones es de 1000 kilometros, siendo un poco mayor á la Bahía de San Blas, y entretanto hemos visto que estas dimensiones de esclusas han sido consideradas inadecuadas para Inglaterra, donde el recorrido médio de las embarcaciones en los canales era, en 1890, de 53 kilometros, lo mismo que en Francia, donde aquél era, en la misma época, de 148 kilometros y en Alemania, de 320 kilometros en 1895; respecto de los Estados Unidos, esas dimensiones se consideraron exíguas en el canal del Erie, desde 1835.

Las mismas por demás pequeñas dimensiones de las esclusas, inadecuadas completamente al recorrido de las embarcaciones, se encuentran en los proyectados canales de Santiago del Estero al río Paraná que he examinado.

En cambio, en el proyectado «Canal Nord-Oeste Argentino», en el territorio de Formosa, el prisma de agua previsto era de 30 metros de ancho en la solera, 60 en la superficie de agua y 2,50 de profundidad, dimensiones que suponen taludes nunca vistos de 6 de base por 1 de altura y una sección de 112,20 metros cuadrados.

El canal aleman de Dortmund al Ems, de grandes dimensiones, solo tiene 18 metros de ancho en la solera, 30 en la superficie del agua, y 2,50 de profundidad, lo que representa

una sección de 56,00 metros cuadrados, ó sea la mitad de la del anterior.

Pero más reñidas con la práctica universal y entre sí están el prisma de agua del proyectado canal de la Pampa Central y la capacidad de las chalanas que debían navegarlo. El primero, con una solera de 25 metros de ancho y las segundas con una capacidad de *diez* toneladas, formando convoyes de cien toneladas en total!

Las secciones del Gran Canal del Sud de la Provincia de Buenos Aires, indican una solera de 8.00 metros de ancho y la profundidad de 1,50 metros, es decir, un prisma de agua para doble vía de dimensiones menores que la de los canales ingleses.

Así se vé, que si en la navegación de los ríos interiores no se han hecho los estudios convenientes y necesarios para su mejora, en la navegación artificial por canales, los que han formulado proyectos no se han preocupado de estudiar ni aún lo más elemental de ellos, ó sea la capacidad de las embarcaciones que los han de navegar y el prisma de agua mínimo, máximo ó intermediario que conviene adoptar.

Para concluir con este tópico, voy á examinar las opiniones que expresé en mi informe de 25 de febrero de 1890, en el proyecto del Canal de Córdoba al Río Paraná y si hay razones hoy, con la mayor experiencia formada, que aconsejen modificarlas.

En la página 45 decía:

. . . . . .

« A mi entender, no hay otra disyuntiva, sino la de que, ó no hay tráfico probable que autorice la construcción de un canal, ó todo canal de navegación debe tener por lo ménos

doble anchura de las embarcaciones que lo han de navegar, con excepción del paso de las esclusas y de algún túnel de demasiado costo

«Todos los ingenieros adoptan la fórmula de Du Buat para establecer la relación entre la sección de la embarcación, la del canal y el esfuerzo necesario para producir una cierta velocidad, la que demuestra que la resistencia al movimiento alcanza á su mínimo cuando la sección transversal del canal es 6 1/2 veces, y la anchura en la superficie 4 1/2 veces la de la embarcacion, de lo cual los ingenieros franceses han deducido las dimensiones de las embarcaciones de 5 metros de anchura y 1,80 de calado para los canales de primer orden, que deberán tener el ancho en el fondo de 17 metros, sección aproximada de 40 metros cuadrados y profundidad de 2 metros que ha fijado la ley de 5 de agosto de 1879; que no llega á producir la resistencia mínima, pero que permite reducir el costo de tracción favorablemente y llena todas las buenas condiciones del cruzamiento, siendo estas dimensiones muy aproximadas á las del canal del Erie.

«La ley francesa se halla de conformidad con la fórmula de Du Buat respecto á la relación entre el ancho de la embarcación y el del canal superiormente; pero no respecto á lo que corresponde entre el calado de ella y la profundidad de agua. pues, esta, para guardar la relación entre la sección de la embarcación y la del canal debía ser aproximadamente de 3 metros, quedando entre el fondo del buque y el fondo de la canal una distancia de 1.20 metros.

«La distancia entre la superficie de la embarcación y el perímetro mojado del canal, suponiendo que se navegue en su eje, es por lo menos de 6 metros entre los costados de

la una y los taludes del otro, mientras solo es de 0,20 metros entre los fondos de ambos.

«El canal, recien construido, deja un espacio de 0,20 en el fondo de la embarcación, pero es claro que por pocas materias que se depositen, este espacio disminuye muy considerablemente en corto tiempo, además de que por el servicio de las esclusas queda el nivel de algunos tramos inferior al nivel teórico.

«Las experiencias hechas hasta hoy sobre la resistencia al movimiento de embarcaciones son muy pocas, y ésas limitadas á una exigua variedad de formas; entretanto, en la navegación del Río de la Plata hay una vasta experiencia diaria que demuestra la resistencia que ofrece un poco fondo en la marcha de los buques.

«Los buques mayores en este río. sea á vela ó á vapor, obedecen dócilmente á la acción del timón mientras *sienten* bastante agua debajo de la quilla (según la expresión vulgar), y empiezan á gobernar mal al timón cuando navegan con un pié (0,30 m.) ó menos de agua más de su calado, lo que quiere decir que entonces se desarrolla una resistencia mayor que la acción del timón; y si esto se observa en buques de quilla. es evidente que la resistencia debe ser aumentada en las embarcaciones propias de los canales que tienen el fondo completamente plano.

«La teoría es que las embarcaciones resbalan sobre la capa de agua debajo de su fondo, pero desde que esta fácilmente puede disminuir por causas permanentes (depósitos en el canal) ó accidentales (escasez de agua por el servicio de las esclusas) algún frotamiento ha de producirse comprimiendo una exigua capa de agua. si es que á veces no se toca al lecho mismo del canal.

« En experimentos hechos en 1879 en el canal Erie con el vapor «Emma», se observó que en la profundidad excepcional de nueve piés (2,70 ms.) el consumo de carbón disminuía muy considerablemente, al mismo tiempo que la velocidad aumentaba de un 50 %, hecho práctico que demuestra la conveniencia de dejar mayor profundidad de agua de los 0,20 métros que establece la ley francesa de 1879, para disminuir el esfuerzo de tracción, aumentando la velocidad.

. . . . . .

« Así, pues, dada la distancia entre los puntos extremos, la capacidad de la chata ó embarcación que debe emplearse puede decirse impuesta, y si es suficiente para la de 50 ó 100 kilometros una embarcación de 50 á 100 toneladas de porte, es evidente que no será en manera alguna económica cuando se trate de distancias de 400 ó 500 kilometros, y que entonces el porte debe aumentarse á 250 ó 300 toneladas, porque necesitando ambas embarcaciones el mismo personal á bordo, y casi el mismo gasto de tracción, el flete de la primera, por tonelada, tiene que ser mucho mayor que el de la segunda, para que con los mismos gastos pueda el armador tener algún beneficio.

« Adoptada una capacidad de carga para las embarcaciones, hay que establecer la longitud, anchura, profundidad y calado que convenga á dicha capacidad. La anchura y calado, ó sea la sección, á medida que aumentan exigen mayor fuerza de tracción para la marcha y requieren mayor sección de canal y esclusas, y el mayor calado exige más volúmen de agua para el servicio de las esclusas, causando por la presión mayor filtración ó imbibición

del terreno, mientras la mayor longitud exige esclusas más largas y hace difícil el paso de las curvas, al mismo tiempo que presentando demasiado costado, agarran demasiado viento, y en ciertos momentos se hacen inmanejables.

«La proporción de 1 de anchura por 6 ó 7 de longitud es la que se ha encontrado más conveniente para esta clase de embarcaciones, y la ley francesa de 1879, al establecer las dimensiones de las esclusas ya supone una anchura para aquellas de 5,00 ms. y una longitud de 36 á 37 metros. fijando en consecuencia un calado de 1,80 ms. para obtener embarcaciones de un porte de 300 toneladas. Las embarcaciones mayores del canal del Erie tienen una longitud de 32 m., una anchura de 5,33 m. y un calado de 1,80, con capacidad de 300 toneladas; y una práctica de más de 50 años ha dejado claramente demostrado que ellas son cómodas y convenientes para el sistema de tracción hasta ahora casi esclusivo en los canales, el que, como más adelante veremos, es el de la sirga con caballos.

«Desde que en cualquier país se encuentren razones de utilidad para la construcción de un canal de navegación interna, no se puede creer que más adelante no haya razones que aconsejen el establecimiento de otros, y, en consecuencia, hay siempre conveniencia en fijar las dimensiones mínimas de los canales uniformemente desde el primer momento, para que en cualquier época las futuras obras puedan comunicarse entre sí, y las embarcaciones puedan transitar en toda la red que llegara á formarse.

«Ahora bien, de todo lo expuesto, creo que puede deducirse que las dimensiones de las embarcaciones que resultan de las fijadas por

la ley francesa de 1879 son perfectamente aceptables y que, rigiendo ellas, la longitud de las esclusas, el costo de construcción para obtener un canal en condiciones regulares de explotación, debe comprender una anchura de éste algo mayor del doble de las embarcaciones; que los puentes deben tener la misma anchura del canal más el camino de sirga, y que lo único que puede autorizar el empleo de una sección menor, es la construcción impuesta de largos túneles, no compensando, en mi opinión, todas las demás economías en el costo de construcción que frecuentemente se hacen, los perjuicios que causan á la explotación.

«La profundidad de agua de 0,20 ms. que por la ley citada se deja bajo el fondo de la embarcación es, en mi opinión, insuficiente, y en los tramos largos, creo que compensaría en la explotación el costo de construcción necesario para aumentarla á 0,40 metros en el eje».

. . . . . .

Durante el mismo año en que produje el informe que acabo de estractar, el ingeniero J. B. de Mas, en Francia, en 1895 Spacil en Austria, luego Sweet en Estados Unidos y, finalmente, Haack en el canal Dortmund-Ems, en Alemania, en 1901, hicieron prolijos experimentos respecto á la resistencia de embarcaciones á la tracción en los canales, considerando la sección de estos, la forma de aquellas, el material de que eran construidas, etc., etc.

Todos han llegado al mismo resultado, respecto del aumento considerable de resistencia que adquieren las embarcaciones en los canales que dejan poca profundidad debajo de sus fondos.

Haack y Sweet consideran «que el ancho puede ser sacrificado por el aumento de profundidad realizando un valor dado de resistencia». y que «esta modificación disminuye la resistencia á la propulsión, la velocidad de la corriente del agua hácia popa y las dificultades del gobierno del timón.»

El canal proyectado de Córdoba al Paraná, tiene un ancho en la solera de 12 metros, lo que permite el fácil cruzamiento de dos embarcaciones; sus taludes son de 1 1/2 de base por 1 de altura, sección que sacrifica algo las buenas condiciones de la tracción; pero con los elementos de juicio producidos en los últimos doce años, debo insistir en la opinión que manifesté en el informe de 1890 y creo que la profundidad debe llevarse á 2,30 metros dejando un espacio de agua de 0,50 metros debajo del fondo de las embarcaciones.

Los últimos canales de primer orden, tanto en Francia, como en Alemania, se han construido con profundidad hasta de 2,50 metros y, excepcionalmente, de 3 metros.

Este aumento de profundidad debe considerarse como una gran mejora para la navegación, y, en nuestro caso, no se alteraria por él el presupuesto, pues, el precio adoptado de 0,50 y 0,40 $ m/n legal por metro cúbico de movimiento de tierra es indudablemente mayor de lo que él sería hoy, lo que compensaria el costo extra que podría ascender á unos $ 300.000 moneda nacional.

El presupuesto de las obras, formulado en 1890, ascendía á la suma redonda de $ 18.000.000 moneda legal, teniendo en cuenta los altos precios de entonces, tanto para la ejecución de obras como por expropiación de terrenos.

En esa época, proyectar esclusas de mayo-

res dimensiones que las de los canales de Francia, habría parecido exagerado. y careciendo quien lo hiciera de autoridad suficiente, habría sido difícil formar opinión respecto á sus ventajas; pero hoy, los elementos de prueba de la conveniencia del empleo de grandes embarcaciones, y, por consecuencia de grandes esclusas, se encuentran en todas las naciones, como resulta de todo lo que al respecto he hecho notar en este estudio.

No tengo duda alguna que sobre el presupuesto primitivo puede economizarse una suma no menor de 1 1/2 millones de pesos; pero ellos podrían ser invertidos, con gran conveniencia, en mejorar las condiciones del tráfico del canal, lo cual importaría abaratar los fletes en él, estableciéndolo en forma de no requerir modificaciones de importancia en el futuro.

Una de mis preocupaciones de 1890 fué el sistema de tracción que más convenía adoptar en este canal y llegué á optar por el de la sirga con caballos.

De la experiencia universal al respecto, resulta que se han seguido empleando los sistemas de remolque y atoage y que se ha ensayado tambien la tracción eléctrica en los últimos años, además de los motores de petróleo y eléctricos en las embarcaciones; pero, en Francia, en Bélgica y en otros países, el sistema que aún predomina, en canales con un regular número de esclusas no separadas más de 5 ó 6 kilometros entre sí, es aún el de la sirga con caballos que, por muchos motivos, es el que parece convenir en la República Argentina. Este sistema de tracción no presenta inconvenientes tratándose de embarcaciones hasta de 400 toneladas de porte.

Por otra parte, al formular mi proyecto, proponía que por razones de economía el cruzamiento del río Segundo se hiciera á nivel; pero, toda vez que se llegue al convencimiento de las ventajas que presentaría una buena vía de navegación, sería de opinión que, para cortar la interrupción del tráfico en las épocas de grandes crecientes, convendría efectuar el cruzamiento del río en este punto mediante un puente canal, cuya diferencia de costo no sería de mucha importancia.

Finalmente, para la mejor conservación de las obras, y su mejor servicio administrativo, creo que debería incluirse el costo del cerco del canal principal y los de alimentación, y el de un telégrafo ó teléfono en toda la longitud del sistema, todo lo cual no aumentaría el presupuesto en mucho más de 150.000 pesos.

Hasta aquí me he ocupado de las dimensiones de las esclusas bajo el punto de vista de la capacidad de las embarcaciones independientemente del salto de ellas para salvar la diferencia de nivel entre los puntos extremos de un canal en general y, en particular, del proyectado entre Córdoba y el Río Paraná. Voy ahora á considerar esta importante faz de la cuestión:

La diferencia de nivel entre los puntos extremos es de 371,80 metros (sobre las aguas de estiage en el Paraná), altura que se salva mediante un total de 100 esclusas, de las cuales 79 de 4 metros de caida, 2 de 3,50 metros; 5 de 2 metros y 2 de 2,50 metros.

La distancia média entre cada esclusa es, pues. de 4.500 metros; el tipo adoptado es el de 4,00 metros de caida, y su término medio de 3,72 metros.

En Inglaterra, la distribución de las esclusas es de una notable irregularidad; la distancia média entre ellas resulta de 2.080 metros y la caida varía generalmente entre 1,20 y 2,70 metros, bajando escepcionalmente á la de 0,50 y subiendo en raros casos á la de 4,35 metros.

En Francia, la distancia média entre las esclusas era, hasta 1881, de 2.367 metros, y el salto variaba entre 2 y 3 metros; siendo el número de esclusas enfiladas mucho menor que en Inglaterra, y las más notables las de Beziers, en el canal del Midí, de 7 esclusas y las de Fontinéttes, en el Neuffossé, de 5. Después de 1881, se han reducido las esclusas enfiladas haciendo de dos una; se han suprimido varias aumentándose la caida desde 5,20 metros hasta 10 metros y sustituido, en Fontinéttes, parte de ellas, por un ascensor. Apesar de estas modificaciones, la distancia média actual entre las esclusas no alcanza á 3.000 metros.

En cuanto á número de esclusas pues, el canal de Córdoba al río Paraná, puede comparse favorablemente con el de los canales belgas, ingleses y franceses, y sin entrar en casos particulares, creo que bastan los datos generales yá expuestos, y señalar como un ejemplo que el Canal del Centro, en Francia, que es uno de los más importantes por su extensión y su mayor tráfico, contiene 175 esclusas en su desarrollo de 432 kilometros, es decir, 75 más que en los 453 kilometros del canal de Córdoba.

Falta considerar la manera en que está hecha la distribución de las esclusas, y si ellas no podrían ser ventajosamente sustituidas por otras obras.

En el N°. 48 de la «Revista Técnica», año de 1897, mi amigo el ingeniero S. E. Barabino publicó un juicio crítico imparcial y meditado sobre mi proyectado canal, en el que llegaba á la conclusión de que él era « una obra perfectamente factible de los puntos de vista económico y científico, y hacia alguna *observación de detalle* — como el mismo la llamaba — que me conviene recoger para mejor fundar mis ideas al respecto.

Decia el ingeniero Barabino:

« Figuran en el perfil, entre los kilometros 274 y 278, en una extensión de 3050 metros, cuatro esclusas con una caida total de 16 metros, que nos parece podrían ser salvadas con menor coste y economia de tiempo en las maniobras de los barcos mediante un elevador hidráulico ó un plano inclinado. »

Haciendo el debido honor al autor de la observación, por provenir ella de quien tiene reconocida preparación en materia de hidráulica y aprovechando, hasta cierto punto, la circunstancia para demostrar que no es sin un estudio meditado del asunto que no me declaré entonces partidario de planos inclinados y ascensores, voy á hacer un ligero estudio del asunto, por cuanto él es una de las fases técnicas más interesantes de la proyectación de canales navegables.

Y conviene aqui decir que, al formular, en 1890, el proyecto del canal de Córdoba al Paraná estaba yo tan lejos de pretender que él era inmejorable que en mi informe preveia, por el contrario, posibles modificaciones en él para cuando llegase el caso de su trazado definitivo, aconsejando desde ya algunas que creía conveniente se introdujesen cuando se efectuase el replanteo del canal. Pero enton-

ces, como ahora mismo lo creo, no juzgué prudente la adopción de un elevador hidráulico ni de planos inclinados para salvar el trecho comprendido entre los kilometros 274–278. Diré porqué.

Entre las esclusas números 73 y 76, el tramo 74 tiene una longitud de 850 metros; la de los tramos 75 y 76 es de 500 y 800 metros, que son los escepcionalmente cortos de todo el trazado preliminar.

Respecto á la alimentación, debo decir que el tramo 73, que les precede, tiene una longitud de 23.085 metros y por consiguiente representa un embalse considerable, cuya superficie es de 515.530 metros cuadrados, y que además, el tramo 75 tiene un puerta intermedia, de manera que su superficie equivale á un tramo de 660 metros de longitud.

En cuanto al pasage de embarcaciones en la misma dirección, es indudable que, por las cortas distancias, habrá en ellas. con más ó menos frecuencia, demora de algunos minutos; pero como ya he dicho, debiendo introducirse variaciones al ejecutarse la obra, la longitud de estos tramos que constituyen la escepción, debería sufrir variación, sea con un trazado más económico, ó sea con un pequeño aumento de costo, lo que desde ya, por las cotas de escavaciones y terraplenes del tramo 73 se puede preveer.

Veamos las condiciones en que se hallan respecto á la longitud de sus tramos los canales más importantes de otras partes, la manera como se han mejorado, y las nuevas condiciones en que han quedado.

En la vertiente del Saône, del canal del Centro. en Francia, en una longitud de 48 kms. había 50 esclusas de 2,60 metros de caída en

1879. Para ponerlas en las condiciones estipuladas en la ley dictada ese año, se hicieron estudios comparativos entre las aplicaciones de planos inclinados, ascensores y esclusas optándose finalmente por el empleo de éstas.

En Longpendu, en el mismo canal, había 7 esclusas que estaban separadas por tramos de una longitud média de solamente 106 metros, los que por el alargamiento de aquellas habrían quedado reducidos á 94 metros. Una de las esclusas fué alargada á 38,50 metros y las otras 6 fueron sustituídas por tres nuevas, cada una de 5,20 ms. de caída, quedando la longitud média de los tramos de 220 metros.

En Saint-Julien-sur Dheune, había 9 esclusas que comprendían tramos de un largo medio de 298 metros, con curvas de pequeño radio. Se han mejorado los radios en 4 puntos, se ha alargado una de las esclusas, y las otras 8 se han reducido á 4 con caída de 5,20 metros. El largo medio de los tramos ha quedado de 562 metros.

Cerca de Chalons, se han reemplazado 4 esclusas de 2,60 de caída por 2 de 5.20 metros, aumentándose así la longitud média de los tramos de 145 á 226 metros.

En Rully, había 9 esclusas separadas por tramos de una longitud média de 292 metros. Tambien se ha alargado 1, y se han reemplazado las otras 8 por 4 nuevas de la caída doble de 5,20 metros, quedando los tramos de un largo médio de 460 metros.

A. Fontaine, ingeniero en jefe des Ponts et Chaussées, dice á este respecto: (1)

«En resúmen, sobre las 50 esclusas de la vertiente del Saône, trece, un poco más de la cuarta parte, han sido suprimidas.

(1) Anales des Ponts et Chaussées 1892—tom. 2° pág. 783.

«Se ha, pues, suprimido, por duplicación de la caída, una esclusa en cada dos. *La solución es mucho más modesta, más sencilla y más económica que la de los ascensores verticales ó de los planos inclinados en que al principio se había pensado; al mismo tiempo, ella presenta más garantías de seguridad.*»

En el Canal del Centro quedan, por consiguiente, después de la gran reforma, trece tramos en condiciones de alimentación y de tráfico muy inferiores á los tres señalados del de Córdoba al Paraná.

En el canal de Roanne á Digoin, la longitud de los tramos se ha aumentado llevando el salto de las esclusas á 6 y 7,20 metros.

En el canal Saint Denis, las 9 esclusas se han reducido á 7, de las cuales 2 de 4,70 metros de caida, y la del extremo, en la Villete, de 10 metros de caida.

En Inglaterra, los tramos cortos son numerosos y lo mismo las esclusas enfiladas, siendo las más notables las del canal de Caledonia, de 8 esclusas enfiladas, las de Halton, en el Warwich, de 21, las de Wigenn en el de Leeds á Liverpool de 21, las de Combe Hay en el Somersetshire de 22, y las de Tarbigge en el de Worcester y Birminghan, de 29.

Las 10 esclusas enfiladas, para salvar un desnivel de 22,90 metros, en Foxton, en el canal Grand Junction, se han sustituido, en 1901, por un plano inclinado; pero solo para embarcaciones de 70 toneladas de porte.

En Alemania, en el nuevo canal Dortmund Ems, se han empleado esclusas de 6,20 y 6,30 metros de caida; en el del Elba al Trave, hasta de 5,81 metros, y en el estudiado del Danubio al Elba, para diferencias de nivel de 120 y 150 metros en 10 y 17 kilometros respecti-

vamente, se han proyectado 12 y 15 esclusas de 10 metros de caida cada una.

En Bélgica, en el canal de Charleroi á Bruselas, en una longitud de 16.000 metros, entre las esclusas números 13 y 40, la diferencia de nivel es de 64,55 metros, salvada primitivamente por 28 esclusas, de las cuales 11 de 2 metros de caida, 12 de 2,40 y 5 de 2,75. En el ensanche del canal que se practica actualmente para que puedan navegar en él embarcaciones aproximadamente de 350 toneladas, se ha proyectado reemplazarlas por 15 esclusas de 4,10 y 4,50 metros de caida. Los tramos tendrán longitudes mayores de 767 metros, con escepción de uno solo cuyo desarrollo será de 626 metros.

En Suecia, se reforma y mejora el canal de Wenern al Kattegat, sustituyendo las escaleras de 4 y 7 esclusas enfiladas dando á estas mayor superficie, mayor profundidad y mayor caída. Se construyen actualmente 2 esclusas de 6 metros de caída y 4 de caída variable entre 7 y 9 metros.

En los Estados Unidos, las esclusas proyectadas para el canal lateral á las cataratas del Niágara, para vía navegable de 6,40 á 9,10 metros de profundidad, tienen una caída de 12,20 metros.

El ingeniero Fontaine, conjuntamente con sus colegas Gaillot y Moraillon, han estudiado esclusas con 14 y 20 metros de caída.

Si bien, hace veinte años eran raras las esclusas de 4 metros de caída, actualmente han dejado de ser una novedad las construídas con 6, 8 y 10 metros y se proyectan hasta del doble de la máxima mencionada.

Voy á examinar, á grandes rasgos, la historia de los planos inclinados y la de los ele-

vadores hidráulicos, que, en ciertos casos, muy rara vez, se han empleado para sustituir una escalera de esclusas.

El primer plano inclinado fué construido á fines del siglo XVIII en el canal Shropshire (Inglaterra) para salvar una caída de 65 metros en una distancia de 275. Las embarcaciones elevadas eran de 10 toneladas.

El de Trench. en el canal Shrewsbery, para chatas del mismo tonelage, salvaba una caída de 22,30 metros en una longitud de 208 metros. El del canal Bude y el del Chard eran para embarcaciones de menor tonelage aún.

El de Blackhill. en el canal Monkland, cerca de Glasgow. fué construído en reemplazo de 8 esclusas enfiladas, para salvar una caída de 29 metros en una longitud de 290 metros, siendo su capacidad para chalanas de 25 toneladas de porte.

El del canal del Ourcq, en Francia, fué construido para el servicio de embarcaciones de 70 toneladas de peso.

Los 4 del canal Oberland, en Prusia. fueron construidos para salvar caidas de 21 á 25 metros en una extensión de 200 á 250 metros y para el servicio de embarcaciones de 70 toneladas de porte.

Los 23 planos inclinados del canal Morris, en Estados Unidos, fueron construidos para salvar la acumulada diferencia de nivel de los Alleghanies, de 442 metros en una longitud de 4.800 metros, y para el paso de embarcaciones de 70 toneladas de porte.

El de Georgetown, cerca de Whashington, construido en 1876 en reemplazo de dos esclusas enfiladas, para salvar una caida de 13 metros en una longitud de 155 metros, es el plano inclinado de mayores dimensiones que se

haya construido hasta ahora, y sirve para el paso de embarcaciones de 115 toneladas de porte.

Prescindiendo del ascensor de Tardebigge, en el canal de Worcester y Birminghan, construido en 1809, y los de Wellington y Tiveston, construidos en 1835, para embarcaciones de 8 toneladas de porte, se puede decir que el primer ascensor hidráulico ha sido el de Anderton sobre el río Weaver, en comunicación con el Trent y el Mersey. construido en 1875.

El ascensor salva una diferencia de nivel de 15,30 metros, y sirve para el paso de embarcaciones de 100 toneladas de porte. suprimiendo el trasbordo de mercaderías que se hacia anteriormente; con él se ha evitado la construcción de esclusas enfiladas.

El mismo sistema de ascensor fué empleado luego en Francia, en Fontinnéttes, en el canal Neuffossé, en preferencia á la construcción de una nueva escalera de 5 esclusas apareadas á las ya existentes en las inmediaciones de Saint Omer, para salvar una caida de 13.13 metros, dando paso á embarcaciones de 300 toneladas de porte. La obra fué empezada á fines del año 1883 y librada al servicio público en abril de 1888.

En la misma época, el gobierno belga transformaba el canal del Centro con el propósito de aumentar su prisma de agua. Para su alimentación se hacia necesaria la elevación de un volúmen de agua de 50.000 metros cúbicos por día á una altura de 71 metros; mientras que en una longitud de 7.000 metros la diferencia de nivel del terreno era de 66 metros.

Esta pendiente no estaba repartida uniformemente, y tanto para economizar el agua como para evitar la introducción de séries de

escaleras de esclusas, se adoptó el empleo de 4 ascensores hidráulicos, del mismo tipo de los de Anderson y Fontinnéttes, que se distribuyeron del siguiente modo:

Tramo	Longitud ms.	Altura ms.	Nombre del ascensor
N° 1..	360,27	.....	
		15.397	N° 1 de La Louvière
N° 2..	2890,80	.....	
		16.934	N° 2 de Houdeng-Aimeries
N° 3..	384,00	.....	
		16.933	N° 3 de Bracquegnies
N° 4..	3397,85	.....	
		16.933	N° 4 de Thieu
	7032,92	66.197	

Los cuatro ascensores están destinados para el pasaje de embarcaciones de 400 toneladas. Para los restantes 13 kilometros del canal se proyectaron 5 esclusas de 4.20 metros de caída y 1 de 2.06, quedando el canal dividido en 10 tramos, de los cuales el núm. 1 de 360,27 metros de longitud. el núm. 3 de 384, el número 5 de 532 y el núm. 6 de 990.43.

El ascensor núm. 1 (de la Louvière) fué construído, como ensayo, de 1885 á 1888. año en que se dió al servicio; mientras la albañilería de los otros quedó ejecutada en 1894. sin que las obras se hayan terminado hasta hoy.

Esta era toda la experiencia adquirida en los medios de salvar la diferencia de nivel en los canales artificiales de navegación cuando formulé el proyecto del de Córdoba al Paraná para el tráfico de embarcaciones de 300 toneladas de porte: el plano inclinado en servicio, para chalanas del mayor tonelage, que era el de Georgetown, para 115 toneladas, no daba un resultado satisfactorio en la explotación.

Los ingenieros Perlin y Flamant, habían estudiado uno para embarcaciones de 300 toneladas, para Fontinnéttes, que no había sido aceptado; en cuanto á los ascensores de Fontinnéttes y la Louvière, estaban en condiciones de ensayo.

En el ascensor de Anderson, despues de un trabajo satisfactorio de 6 años, reventó repentinamente, en 1882, una de las prensas, y el cajón que, con una embarcación, estaba elevado, cayó al fondo, aunque causando menos daño del que podría suponerse, debido á la dificultad de espulsión del agua de la prensa y á la profundidad de agua en la balsa de los cimientos.

Poco tiempo despues de librado al servicio el ascensor de Fontinnéttes, se asentaron en parte los cimientos y fué necesario reconstruir toda la obra estendiendo y profundizando á estos.

El gobierno francés no abandonó la escalera de esclusas apareada al ascensor. sinó que, para poner á estas en las condiciones de la ley de 1879, aumentó la longitud, anchura y profundidad de sus balsas, es decir, deshizo la escalera existente y construyó una completamente nueva.

La opinión de los ingenieros estaba pues, en 1890, muy lejos de ser universalmente favorable al empleo de planos inclinados y de ascensores. Vernont Harcourt publicaba, en 1896. su nueva obra «Rivers and Canals» y se expresaba así: (pág. 411).

«Los pequeños accidentes que pueden inhabilitar un ascensor hidráulico, son indudablemente un obstáculo á la extensión del sistema; y esto, combinado con el poco satisfactorio funcionamiento del plano inclinado de Georgetown, ha inducido á algunos ingenieros á proponer que se vuelva exclusivamente al empleo de esclusas con mayores caídas. como se han

construido en el canal del Centro y, más particularmente, como se ha ejecutado la de la Villette, en el canal Saint-Denis».

Independientemente, pues, de que no había punto alguno, en el proyecto de canal de Córdoba al Paraná, donde aplicar un plano inclinado ó un ascensor, por no encontrarse en él pendientes fuertes acumuladas, la experiencia hasta entonces adquirida no autorizaba la indicación del empleo de una ú otra clase de estas obras.

Posteriormente, se ha construido el ascensor á flotadores de Henrichenburg, en el canal Dortmund-Ems, cuya elevación es de 14 metros, con capacidad para embarcaciones de 600 toneladas, y que fué puesto en servicio en 1899.

Parece que este ascensor funciona admirablemente bien, y economiza casi el total volúmen de agua que hubieran requerido las esclusas enfiladas, que de otra manera hubieran sido necesarias para el pasage de las embarcaciones; pero es el caso que, á pesar de la construcción del ascensor, el gobierno Prusiano ha proyectado la construcción de las esclusas enfiladas apareadas al ascensor en previsión de que se interrumpa el tráfico eventualmente.

El empleo, para casos especiales de economía de agua en la alimentación y de trechos cortos de fuertes pendientes, de esclusas de gran caída enfiladas, planos inclinados y ascensores hidráulicos, se discute hace más de 25 años y ha sido materia especial de una orden del día formulada para el «Congreso internacional de navegación» celebrado en Düsseldorf en el mes de julio del presente año, en su Sección 1ª, con el título de «*Moyens de racheter les grandes différences de niveau*».

Se han presentado á ese Congreso trece memorias referentes á este tópico, cuyo resúmen ha hecho el ingeniero Mr. Bubenbey. De algunas haré mención, ya porque tratan toda la cuestión teórica y prácticamente, ya porque han sido promotoras de nuevas aplicaciones y establecen datos comparativos entre los diferentes medios y sistemas de salvar las dificultades.

El ingeniero J. A. Sauer, estudia todos los sistemas con relación al costo de construcción, gastos de explotación, dimensiones de embarcaciones, etc., emitiendo esta opinión:

« *Esclusas de mamposteria.*» Las esclusas generales de mamposteria no tienen rival para diferencias de nivel hasta 8 metros. Su conservación y servicio son económicos; su construcción es tan robusta, que resisten victoriosamente á fuertes accidentes, al trabajo continuado y al desgaste, sin exigir jamás sinó débiles reparaciones, salvo en las puertas; además se les puede siempre fundar sobre cualquier naturaleza de terreno.

« Para caidas de 8 á 12 metros, habrá generalmente mayor ventaja en servirse de una escalera de dos esclusas como las propuestas para el canal de Panamá en Obispo, dando á cada esclusa de 5 á 6 metros de caida,—que en recurrir á cualquier instalación mecánica..... »

El ingeniero Schnapp, estudia los diferentes sistemas en sus aplicaciones y se expresa en estos términos:

« La disposición mas generalizada para franquear diferentes alturas de agua es la esclusa de balsa ordinaria.

« Es el sistema que conviene más al batelero, porque llena las condiciones que de él se exigen con aparatos simples y poco costosos, tanto respecto á la construcción como al funcionamiento; además, la elevación de la embarcación se hace de una manera sencilla, fácil de controlar, segura y sin peligro.

Por otra parte, en condiciones ordinarias, esta construcción representa los menores gastos de conservación y de explotación. »

Despues de examinar los sistemas realizados ó proyectados. de planos inclinados. ascensores y esclusas de balsas movibles agrega:

« Las ventajas de todas estas construcciones no son actualmente tan evidentes que no debamos extender el campo de investigación en otras direcciones. El costo de primera instalación es considerable y los gastos de conservación son muy elevados. Los numerosos órganos mecánicos, algunos de ellos delícados, cuestan muy caro como conservación y multíplican las causas de ínterrupción en la explotación.

« Los ascensores necesitan fundaciones profundas y de gran superficie (en Henrichenburg los flotadores tienen ya un calado de 30 metros); la construcción de estas fundaciones, en mal terreno, son extraordinariamente caras cuando no imposibles de ejecutar. Los planos inclinados (sobre todo cuando se trata de balsas movibles dispuestas perpendicularmente á la dirección del canal) tienen que desarrollarse sobre una gran superficie y es necesario transportar, sobre vías de gran resistencia, pesos de mucha consideración, con cables de tracción que exigen fuertes anclages. Si se llega á romper alguna parte importante de la construcción, puede toda ella ó parte muy esencial quedar completamente destruída. Las cabeceras de las vías tienen que ser colocadas debajo del agua á una profundidad más ó ménos grande. La fuerza necesaria para vencer las resistencias es siempre muy considerable y exige, cuando se emplean exclusivamente máquinas para producirla, muchos centenares de caballos, mientras que, por otra parte, el tiempo para la ascensión es relativamente largo, y aumenta, en razon de la velocidad restringida, con la longitud del plano inclinado. Esta última circunstancia no se toma mucho en cuenta cuando se trata de transportar á una embarcación aislada con toda la velocidad posible, pero cuando se quiere aumentar el rendimiento del trafico de un canal, entonces, resulta que un plano inclinado de grandes dimensiones rinde ménos trabajo efectivo que una escalera de esclusas, y puede ser comparado á un ascensor

dispuesto al lado de una escalera: la escalera hace subir á un hombre escalon por escalon, independientemente, mientras el ascensor lo hace subir de un solo esfuerzo. Es por esta razon que el gobierno prusiano ha incluído previsoramente, en su proyecto, una escalera de esclusas al lado del ascensor de Lieppe de que antes nos hemos ocupado. La escalera de esclusas proyectada al lado del ascensor de Henrichenburg, que exige un tiempo de elevación equivalente al de las otras esclusas, responde igualmente al mismo género de consideraciones.

« Partiendo de este mismo orden de ideas, los ingenieros se preocupan siempre de mejorar el viejo sistema del elevador, la esclusa de balsa, apropiándolo á las crecientes exigencias. El primer objetivo ha sido disminuir el consumo de agua, y esto se ha obtenido con gran éxito mediante el empleo de esclusas con depósitos laterales de ahorro..... »

Los ingenieros belgas H. Genard y G. Danil, se refieren más particularmente á los canales de Bélgica y á las buenas condiciones de construcción y explotación del Ascensor de la Louvière; pero, en sus conclusiones, empiezan por declarar que:

« Las esclusas de balsa son hasta hoy los médios más sencillos, los más económicos en cuanto á construcción y conservación, para franquear las caídas de los canales. »

El ingeniero L. Barbet, de los canales del Norte de Francia, presenta una memoria comparativa entre esclusas, planos inclinados y ascensores, de la cual reproduzco lo siguiente:

« A consecuencia de la forma natural de los valles, es solamente en la extremidad superior de un canal lateral que se pueden encontrar las grandes diferencias de nivel concentradas en una pequeña longitud, sea que la pendiente se acentúe allí cada vez más según su perfil casi contínuo, sea que este perfil presente una sucesión de esplanadas separadas por caídas bruscas, correspondiendo las primeras á depresiones

ó lagunas de la época lacustre y los segundos á rápidos. Estas mismas caídas se hallan generalmente en los grandes valles Europeos inferiores á diez metros.

« Es muy rara la vez que se encuentra en las regiones en las que se puede emprender la construcción de canales de navegación interior, terreno tan accidentado que exija la obligación absoluta de salvar en una sola vez una muy grande diferencia de nivel. Generalmente, los desniveles, aun los más acentuados, se reparten sobre una longitud suficiente para que se pueda evitar la solución de planos inclinados y ascensores sin recurrir á escaleras de esclusas, cuyos inconvenientes son bien conocidos y sin pasar los límites de las caídas arriba indicadas. (6, 8 y 10 metros).

. . . . . .

« El costo de construcción de una esclusa simple, de 8 metros de caída, con depósitos de ahorro de agua, para embarcaciones de 300 toneladas, comprendiendo desagües cilíndricos, puertas de una sola hoja y aparatos mecánicos de maniobras análogos á los que habian propuesto los Sres Flamant y Quinete de Rochemont para los canales del Norte y del Escalda al Mosa (agua comprimida) ó á las que funcionan en el canal Saint Denis y la derivación del Scarpa, cerca de Douai, (turbina y trasmisión por engranages), pueden ser avaluados en la suma de 300.000 francos. Un ascensor de 20 metros de caída, de una sola balsa equilibrada, costaria 1.100.000 francos por lo ménos. — Un plano inclinado salvando una diferencia de nivel de 40 metros no podría estimarse en un costo menor de 2 millones. En el espacio indicado antes, la solución de las esclusas representaría una economía de 700.000 ó de 500.000 francos comparativamente á los otros sistemas de elevación, haciendo completa abstracción de los terraplenes complementarios que estos exigieran.

« Los gastos de conservación y explotación de un elevador, cuyo funcionamiento exige un hábil mecánico, son mucho más importantes que los de una esclusa y bajo este punto de vista, un plano inclinado, para el caso de que me ocupo, es completamente inaceptable.

« En fin, la esclusa es un aparato rústico, mientras que el ascensor y el plano inclinado tienen órganos más numerosos y más delicados, más expues-

tos por consiguiente á averías, y cuya duración, según la juiciosa observación de Mr. Cadart, será seguramente menor, no pudiendo las obras metálicas pretender, como las de mampostería, una duración casi indefinida.

« Las grandes diferencias de nivel que se encuentran en los canales de navegación interior pueden ser generalmente salvadas por esclusas de balsa, suficientemente espaciadas para que las embarcaciones sean esclusadas sin pérdida de tiempo. »

El ingeniero F. Bubenbey, al hacer el informe resúmen de las Memorias presentadas, sienta principios que, aunque considero que son por demás conocidos, debo repetir en el presente caso. El dice:

« La gran concurrencia, en todos los ramos del comercio y de la industría, exige imperiosamente la reducción de las tarifas del tráfico de mercaderías. Por esta razón, los esfuerzos de los comerciantes y de los técnicos tienen por objeto transformar la navegación interior, por la mejora de los canales naturales y la construcción de canales de comunicación, de tal modo que ellos presenten, en cuanto sea posible, las ventajas de la navegación marítima poniéndolas en condiciones de transportar grandes cantidades de mercaderías; en embarcaciones espaciosas y á grandes distancias sin trasbordos.

El valor económico de los canales á transformar ó á crear, sobre todo los canales de comunicación, está determinado, por una parte, por la importancia del tráfico que son susceptibles de soportar, y, por otra, por la elevación de los gastos de primera instalación, aumentados de los de conservación y explotación capitalizados. En ambos casos, las grandes diferencias de nivel de los terrenos que deben atravezarse tienen una gran importancia. Especiales dificultades se presentan cuando se trata de salvar estas diferencias de nivel y estas aumentan con el crecimiento del tamaño y tonelage de los buques que se deban transportar. »

La opinión de los ingenieros de gran experiencia que han concurrido á las sesiones

del Congreso de Düsseldorf, coincidiendo con la práctica de los paises de Europa y América que han representado, no puede ser más uniforme: — conviene el empleo de esclusas de 8, 10 y 12 metros de caida, y, aún en ciertos casos, dos, enfiladas, hasta salvar 16 metros antes que apelar á proyectar planos inclinados, como no existen aún, para embarcaciones de 300 ó más toneladas de porte, ó al establecimiento de ascensores.

A la razón expuesta, del mayor costo de construcción, conservación y explotación de estos dos últimos sistemas, y peligro de accidentes y consiguiente interrupción del tráfico, hay que agregar otra de mucho peso, que no se ha mencionado, por olvido ó por ser demasiado conocida; y es la de que los terraplenes de acceso á la parte superior del plano inclinado ó ascensor tienen que ser de gran altura, y no solamente representan un gran costo de construcción y conservación, sino que su rotura produciría consecuencias graves para la zona atravezada por ellos.

Lo repito, en el trazado del canal de Córdoba al Paraná no existe punto alguno en que se pueda aplicar un plano inclinado, ni siquiera requiera una esclusa de 6 metros de caida.

Si suponemos que en vez de las 4 esclusas entre los tramos 73 y 77, aplicáramos un ascensor de 16 metros de altura en sustitución de la esclusa 77, el cubo del terraplen excedería de 400 metros cúbicos por metro corrido, ó, en total, de más de 1.200.000 metros cúbicos, los que al precio del presupuesto, de $ 0,40, representarian un costo de $ 480.000 m/n. Considerando el costo del Ascensor de Henrichenburg, que aunque para buques de mayor porte es solo de 14 metros de altura, y que no

tiene el recargo de fletes de todo el material de hierro, acero, bronce, etc., cuyo valor asciende á $ 1.437.500 m/n., el costo total mínimo de la reforma importaría $ 1.900.000 m/n.

Pero el costo total de las esclusas proyectadas en ese trozo de canal, asciende solo á $ 250.000, y el recargo de gastos no compensaría de ninguna manera las pequeñas demoras que de vez en cuando sufriria la marcha regular de las embarcaciones.

No es un grave inconveniente para el tráfico de un canal la existencia excepcional de tramos de 500 á 600 metros de longitud entre esclusas de 4 metros de caída, y puede compararse el caso muy favorablemente con el canal Central de Francia en el cual, despues de costosas reformas, quedan de 220 metros entre esclusas de 5,20 metros de caída, ó con el central de Bélgica, que aún despues de emplearse costosos ascensores quedan, entre ellas, tramos de 360 y 380 metros; lo cual no obsta que, considerándose que un tramo de 1000 metros de longitud salva toda demora en el tránsito de las embarcaciones, se introduzca tal reforma al replantearse y ejecutarse la obra.

Hechos los estudios de nivelación sobre el terreno, en 1889, al hacer la distribución en los trabajos de gabinete, han resultado algunos tramos que, aunque de buena longitud, en términos generales, pueden mejorarse definitivamente al ejecutarse las obras, con poco costo, ó quizá con economia, y es evidente que deben hacerse los estudios de detalle y realizar las mejoras finales como se hace en el más fácil trazado de los ferrocarriles y con mayor razón debe hacerse en el de los canales.

Los términos de la cuestión se desprenden

de las partidas del presupuesto. y muestran que la solución de una mejora completamente satisfactoria no ofrece dificultad. ni puede representar costo de alguna consideración.

Salvo rarísimas excepciones, cuanto mayor es la caída de las esclusas tanto mayor es el movimiento de tierra. Hay pues que relacionar un elemento al otro.

En la construcción de las esclusas, las escavaciones, fondo de la balsa, plateas de entrada y salida del agua y otras obras varían muy poco de costo entre una caída y otra un poco mayor. de manera que, en pequeñas caídas. estas obras influyen mucho en el costo total, mientras que, pasados ciertos límites, son los estribos y muros laterales los que hacen más sensible el aumento del costo total.

En nuestro caso, el presupuesto formulado en 1890, muestra que las esclusas de 2 metros de caída están presupuestados en $ 32.405 m/n., y las de 4 metros en $ 49.835; esto es que, en las primeras, cada metro de caída cuesta $ 16.202,50 m/n. y en las segundas solo $ 12.455. Para salvar 4 metros de caída, pues. el costo, con dos esclusas de 2 metros de caída, importaba $ 64.810, mientras con una esclusa solo costaba $ 49.835, lo que representaba una economía adoptando la de 4 metros. como tipo general, de $ 14.975 en cada cuatro metros. Una mayor caída en las esclusas habría causado mayor costo de construcción relativo, por cada metro de caída.

Por otra parte, en la distancia de 436 kms. entre la esclusa número 1 y el Paraná, el movimiento total de tierra es de 16.638.804 metros cúbicos, que, en consecuencia, representa el de 38.375 metros cúbicos por cada kilometro corrido, y que al precio del pre-

supuesto de $ 0,40 por m³ representa un costo de construcción por kilometro de movimiento de tierra, en término medio, de $ 15.350, cantidad casi igual á la diferencia entre el costo de una esclusa de 4 metros de caída y el de dos de 2 metros de caída.

El cubo medio de 38,376 metros cúbicos de movimiento de tierra por cada metro corrido, y el perfil longitudinal del trazado, ponen en evidencia que casi todo el canal se lleva en desmonte, y que es muy difícil mejorar esta condición salvo en algunos detalles; y, también. que no habiendo pendientes bruscas no hay lugar á la introducción de planos inclinados, ascensores ni esclusas de grandes caídas. desde que no se trata de la construcción de un canal con perspectiva inmediata de decenas de millones de toneladas de tráfico que pudieran autorizar la inversión de un capital tres. cuatro ó cinco veces mayor del previsto; en cuyo caso, optaría yo por reducir el número de las esclusas á ménos de la mitad de las del proyecto, ejecutándolas con caídas de 8 y 10 metros.

En los límites de la zona estudiada en el terreno no era posible. en los trabajos de gabinete, hacer otro trazado sin encontrarse en la necesidad de dejar un vacío de cotas desconocidas ó inventarlas; pero las soluciones definitivas de la ubicación de las esclusas á una distancia no menor de 1.000 metros entre sí, se reducen á lo siguiente:

La esclusa N° 73 se puede colocar á 1 kilometro aguas arriba. en el largo tramo N° 73 de 23.085 metros, corriendo las 74, 75 y 76 en el mismo sentido, lo que no importaria mayor gasto de 20 á 25 mil pesos, ó. mejor aún, los últimos kilometros del tramo 73 pueden bajar-

se de nivel aproximándose al río Tercero, lo que no alargaria la longitud del canal, disminuiría el movimiento de tierra y permitiría la distribución de las esclusas en una mayor distancia de 2, 3 ó 4 kilometros.

La solución contraria á la introducción de planos inclinados ó ascensores, que sería la de la economía en los terraplenes, construyendo esclusas de 2 metros de caida en vez de las de 4 proyectadas en estos tramos, sería otro error, pues, la economía en el movimiento de tierra quizá no llegara á la realizada en la construcción de las esclusas de doble caida, mientras que aumentarian algunos minutos de espera en el paso de las embarcaciones y se duplicaria el costo de explotación de las esclusas, que exigirian mayor personal, etc.

Con lo expuesto, doy por terminado el estudio respecto á la alimentación, prisma de agua y tipo de esclusas convenientes para las líneas principales de la futura navegación interna en la República Argentina.

En este estudio no me he ocupado de otras obras de arte que las esclusas, porque, aunque en otras naciones los túneles, puentes canales, puentes para ferrocarriles y carreteros, sifones y muchas otras son numerosas y de gran costo de construcción y conservación, en nuestro caso no hay necesidad de construir un solo túnel, y solo excepcionalmente uno que otro puente canal, de ferrocarril ó carretero, y ni siquiera la hay de remover terrenos de difícil escavación.

Los terrenos de los lechos de los rios y de los canales examinados son firmes, y las obras á ejecutarse para establecer una navegación que responda á la enseñanza derivada de la

experiencia adquirida en todo el siglo XIX son evidentemente de gran sencillez y de relativo poco costo.

No es. pues, el caso de hacer economías mal entendidas en la alimentación de los cursos de agua naturales, ó en la de los canales artificiales, ni en el prisma de agua y dimensiones de las esclusas, con perjuicio de las buenas condiciones de la tracción y de la explotación.

En ninguno de los ríos ó canales á que se refiere este estudio se deben emplear embarcaciones ó convoyes menores de 400 toneladas de porte.

Refiriéndome especialmente al canal de Córdoba al Paraná, mi opinión es que no debe economizarse en su construcción uno ó dos millones de pesos; que con él debe proporcionarse á las provincias del interior un instrumento eficiente de transporte, tan perfeccionado como lo pueden exigir una economía y fácil tracción y explotación, sin lujo ni ostentación en las obras, pero sí con dimensiones adecuadas; las que considero deberían ser:

La anchura en la solera ó fondo del canal siquiera de 14 metros, para el más fácil cruzamiento de las embarcaciones y menor costo de tracción;

La profundidad del prisma de agua de 2,30 metros, también para reducir el costo de tracción;

La sustitución del paso á nivel del río Segundo por un puente canal, para evitar la interrupción del tráfico en épocas de grandes crecientes, y

El aumento de la capacidad de las esclusas para embarcaciones de 400 toneladas de porte.

VIII.

Consideraciones económicas

Uno de los principales complementos que aseguran la riqueza de un país productor, lo constituyen indudablemente fáciles y económicas vías de transporte, las que comprenden dos partes esenciales: — puertos de agua honda para el embarque de los productos, y caminos que, convergiendo á los mismos, crucen su territorio en todas direcciones, permitiendo llevar hasta la misma borda de los grandes buques de ultramar los frutos y demás mercancías de exportación que forman el *Haber* de aquel.

En materia de puertos de agua honda, la República Argentina cuenta solo con ellos en su costa del Este, allí donde su territorio es bañado por las aguas del Atlántico, y es sensible que la general falta de profundidad en la proximidad de nuestras costas marítimas limite á muy señalados casos la posibilidad de establecer económicamente nuevos puertos con las comodidades indispensables para el acceso á ellos de buques de gran tonelage, como lo requiere hoy la navegación de ultramar, provistos de las instalaciones que exige la obligada rapidéz en las operaciones de carga y

descarga, pues cada día tiene más valor el axioma de que «buque parado no gana flete.»

La pacífica guerra comercial que caracteriza la política internacional de los pueblos en los albores del Siglo XX, obliga continuamente á aumentar la facilidad en las operaciones portuarias, por ser esta una condición *sine qua non* para la disminución de los fletes, que permite á determinados productos entrar en la concurrencia universal. Los puertos de Bahía Blanca, La Plata y Buenos Aires, en su estado actual, están lejos de llenar el desideratum que debemos alcanzar en cuanto á puertos principales de importación y exportación. Mucho hay que hacer aún para declararnos satisfechos en este particular y es de esperarse que nuestros gobiernos no descansen hasta no adoptar una resolución que satisfaga por completo las justas exigencias de un intercambio cada día más importante, haciendo intervenir los conocimientos humanos para modificar ó perfeccionar aquello que la naturaleza ha hecho mal ó ha dejado á medio hacer.

Pero si nuestras costas carecen de las condiciones naturales indispensables para permitir á los grandes buques llegar sin tropiezo hasta la tierra firme, el territorio nacional se halla, en cambio, en ventajosas condiciones para el establecimiento de vías interiores de transporte que permitan llevar hasta los puertos, con un mínimum de gasto posible, los productos ingentes que él es susceptible de producir.

Sabido es que las vías de transporte que concurren á ese fin son: los caminos carreteros, los ferrocarriles y los ríos ó canales navegables.

Veamos lo que existe en el país en la materia:

Caminos carreteros: — Puede decirse, en tésis general, que en la República Argentina no existen los caminos carreteros, considerados como elemento de transporte á largas distancias. Varias son las causas por las cuales los caminos no prestan aquí los mismos beneficios que reportan en las viejas naciones de Europa por ejemplo. En primer lugar, las mismas largas distancias y la escaséz de población son enemigos natos del camino carretero, sobre todo desde que la locomotora «The Rocket», de Stephenson, vino á revolucionar el problema de los transportes, iniciando la era de los ferrocarriles. Por otra parte la construcción de aquellos habría exigido el transporte, desde muy largas distancias, de los materiales indispensables para su ejecución, lo cual habría hecho que en la mayoria de los casos costasen relativamente más que los ferrocarriles; de aquí que estos se hayan propagado con preferencia á los caminos, los cuales se ven reducidos, hoy por hoy, á un papel secundario, ó sea al transporte de los productos desde el punto de su producción hasta la más próxima estación de un ferrocarril ó puerto de vía navegable.

Ferrocarriles: — El territorio de la nación está cruzado por un total de 16.563 kms., (1) 525 de líneas férreas, subdivididas en 10.370,625 kilometros de trocha ancha ($1^m 676$), 1274.609 kilometros de trocha média ($1^m 435$). y 4918,2, kilometros de trocha angosta ($1^m 00$); de los

(1) Estadistica de FF. CC. de la Nacion; año 1900.

cuales son propiedad de empresas particulares 14 547.101 kms., y de propiedad del Estado los restantes 2016.425 kilometros. La nación ha fomentado siempre la construcción de ferrocarriles, sea ejecutándolos ella por su propia cuenta, sea garantizando á empresas concesionarias una buena renta sobre el capital invertido, otorgándoles tierras, eximiéndolas de pagar derechos de aduana por sus materiales introducídos y mediante otras muchas liberalidades.

Por solo las garantias de capitales, la Nación lleva pagado ya las cantidades siguientes:

Pagado en oro efectivo á las Compañías:

Argentino del Norte	$	5.523.898,99
Villa Maria á Rufino	»	374.109,04
Buenos Aires al Pacífico	»	5.485.846,47
San Cristobal á Tucumán.	»	562.582,97
Nor-Oeste Argentino	»	191.914,37
Bahia Blanca y Noroeste	»	309.735,45
Nord Este Argentino	»	1.029.200,51
Central Córdoba.	»	3.970.458,73
Trasandino	»	504.011,92
Gran Oeste Argentino.	»	4.212.392,22
TOTAL . . .	$ oro	22.164.100,67

Pagado por la Ley de 14 de enero de 1896 que autorizó la emisión de $ 50.000.000 oro, de títulos de 4 % de interés y ½ % de amortización; por la de 9 de enero de 1899, que autorizó la emisión de $ 8.500.000 oro y por otras posteriores en las mismas condiciones (por rescisión de garantías) la suma aproximada de. . . . $ 48.400.000,00

Pagado por la Nación, por garantias un total de . . . . . $ oro 70.564.100,67

Además, el costo de construcción de los ferrocarriles del Estado, en 1896, ascendía á la suma de $ 54.958.782 oro.

Durante los últimos 9 años, desde 1892 á 1900, los ferrocarriles del Estado han producido las siguientes ganancias y pérdidas:

FF CC TROCHA ANGOSTA			FF CC TROCHA ANCHA		
Año	Ganancias	Pérdidas	Año	Ganancias	Pérdidas
—	—	—	—	—	—
	$ oro	$ oro		$ oro	$ oro
1892	—	170.522	1892	—	12.904
1893	—	205.788	1893	59.070	—
1894	—	90.148	1894	28.817	—
1895	14.172	—	1895	79.138	—
1896	—	104.115	1896	108.257	—
1897	—	197.638	1897	105.963	—
1898	—	218.259	1898	122.772	—
1899	—	211.435	1899	175.375	—
1900	106.245	—	1900	197.377	—
Totales	120.417	1.197.905		876.769	12.904

Los ferrocarriles de trocha angosta, ubicados al Norte de Córdoba, han producido en el anterior período una pérdida de $ 1.077.488 oro; mientras que tomada en consideración la utilidad de los de trocha ancha, la pérdida queda reducida á la suma de $ 213.623 oro.

Debe observarse, sin embargo, que el costo de construcción arriba mencionado se refiere á la época del año de 1896, «por no estar liquidadas las cuentas de las nuevas construcciones y capitalizaciones desde esa fecha.»

Las anteriores cifras no tienen por objeto sino demostrar, en términos generales, que los ferrocarriles existentes cuestan al país una suma mayor de 150 millones de pesos oro, los que no producen á la Nación un solo peso de renta directa.

En cambio, ellos han contribuido eficazmente á la unión nacional, y al aumento de producción y población.

Se puede decir que la política argentina, en materia de ferrocarriles, ha sido la misma

adoptada por la casi totalidad de las naciones, con escepción, tal vez, de Inglaterra, que es la única nación que ha dejado al interés particular la construcción y explotación de los ferrocarriles.

Así mismo, en sus colonias, como en la India Inglesa y el Canadá, Inglaterra ha procedido como la República Argentina y como todos los países nuevos: sembrando rieles en el presente, para recojer productos en el futuro.

Un solo ejemplo pondrá esto en evidencia.

El Canadá tiene una longitud de vías férreas de 30.287 kilometros, de la cual 2618 kilometros son propiedad del Estado.

El gobierno ha contribuido á la construcción de las vías férreas particulares con donaciones de tierras, y ha pagado por subsidios á las empresas, desde 1883 hasta el 30 de junio de 1901, las cantidades que arroja la planilla que á continuación reproduzco del libro azúl del dominio del Canadá. Departamento de ferrocarriles y canales. año 1902. página XX:

« Por el año fiscal	1883-84	$	208.000,00
»	1884-85	»	403.245,00
»	1885-86	»	2.171.249,00
»	1886-87	»	1.406.533.00
»	1887-88	»	1.027.041,92
»	1888-89	»	846.721,83
»	1889-90	»	1.678.195,72
»	1890-91	»	1.265.705.87
»	1891-92	»	1.248.215,93
»	1892-93	»	811.394,07
»	1893-94	»	1.229.885,10
»	1894-95	»	1.310.549,10
»	1895-96	»	834.745,49
»	1896-97	»	416.955,30
»	1897-98	»	1.414.934,78
»	1898-99	»	3.201.220,05
»	1899-900.	»	725.720,35
»	1900-901.	»	2.512.328 86
		Al frente $	22.712.641,37

	Del frente	$f 22.712.641,37
« A lo anterior debese agregar los siguientes subsidios exepcionales :		
Al Canadá Central	$f	1.525.250,00
Al Canadá Pacifico, extensión de la Unión de San Martin á Quebec, pagado en 1885	»	1.500.000,00
Subsidios pagados del Fondo consolidado hasta Junio 30 de 1901. . .	»	25.737.891,37
El subsidio á la línea principal del Pacífico pagado como capital. . .	»	25.000.000,00
A la provincia de Quebec, línea entre Ottawa y Quebec transferida á la deuda pública	»	2.394.000,00
	$f	75.844.532,74
Pagos adicionales desde el 1° de Julio de 1901 hasta el 31 de Diciembre de 1901	»	974.306,00
	TOTAL. . . $f	76.818.838,74

El costo de construcción de los ferrocarriles del Estado en el Canadá, era, en 30 de junio de 1901, de $f. 69.533 965,53.

La renta que su gobierno percibe de la explotación de las líneas férreas se desprende del siguiente dato proporcionado por el mismo libro azúl, pág. XI:

« Las entradas brutas de los ferrocarriles del Estado en el año fiscal de 1900-1901 subieron á $ fuertes 5.213.381,24 y comparadas con las del año anterior muestra un aumento de $ 438.219,37. Los gastos de explotación alcanzaron á $ 5.739.051,54, ó sea un aumento de $ 1.073.823,34.

« La pérdida neta en las operaciones del año fué de $ 525.670,30. » (1)

(1) Los gobiernos de las demas colonias inglesas: el Cabo, la India, Nueva Gales del Sud, Victoria, etc., dan subsidios y garantías para la construcción de ferrocarriles á empresas particulares, y algunos construyen y explotan por su cuenta vias férreas y canales. Chevillard, dice, en su obra « Les Colonies Anglaises », 1899 : « El sistema de ferrocarriles representa un capital de 899.817.900 dollars, al que ha contribuido el Dominio (del Canadá) con 204.001.143 dollars. »

En el Canadá, como en la República Argentina, las subvenciones á las vías férreas, y la construcción por el Estado de las mismas resulta una inversión de ingentes sumas á *fond-perdu*, vista la operación independientemente de toda otra consideración, pues los gobiernos no persiguen en estos casos la renta directa del capital invertido sinó el promover la producción, impulsar las industrias y atraer la población, lo que equivale á realizar mayores beneficios aunque indirectos.

Si mucho hemos hecho ya en materia de ferrocarriles; si puede considerarse casi terminada nuestra red principal; no cabe duda, en cambio, que mucho falta aún por hacer en este sentido, sobre todo tratándose de vías secundarias y económicas.

Navegación interna. — Pero lo que debe ser el afan constante del país, lo que debe constituir una preocupación de nuestros gobernantes, tanto mayor cuanto que hasta hoy se ha prescindido de ello por completo, es la mejora de nuestras vías naturales de navegación y la construcción de canales artificiales allí donde la topografía del terreno y las exigencias de la producción indiquen la conveniencia de su ejecución.

Pocos países necesitan desarrollar más imperiosamente su navegación interna que la República Argentina y pocos gozan de las ventajas de tener tantas facilidades como las tiene nuestro territorio para la construcción ó habilitación de canales navegables, naturales ó artificiales.

La necesidad de desarrollar nuestra navegación interna nace de que la mayor parte del territorio de la República se halla á una dis-

tancia considerable de las costas de mar y ríos naturalmente navegables; de que no tenemos industrías, sino la materia prima, producción de la tierra, de mucho peso ó mucho volúmen y de poco precio, que no pueden tolerar los altos fletes de ferrocarriles sino en una corta distancia de los puntos de embarque.

Las ventajas que el país presenta para la mejora de algunos de sus ríos y la construcción de canales artificiales son: la naturaleza estable de los lechos de los ríos; su relativa poca pendiente; el hallarse en una sola vertiente; el requerir para su construcción casi en absoluto solo materiales del propio país; en el menor costo de ejecución y de explotación de la vía, su mayor capacidad de tráfico comparado con el ferrocarril, y en que por el clima su explotación puede hacerse sin interrupción durante todos los meses del año.

El clima del norte de la Europa y de Norte América, en los países cuya navegación interior he estudiado, es una de las grandes desventajas para la conservación y explotación de sus vías navegables. En el norte de Europa, los canales y aún las aguas corrientes de los ríos se hielan, causando el consiguiente daño en las obras é interrumpiendo la navegación por uno, dos y aún, como en Rusia, hasta 8 y 9 meses del año.

Para evitar esta interrupción, desde 1870, Hamburgo se vió en la necesidad de emplear vapores especiales para romper el hielo (*Eisbrechers*), y en 1898 el número de los mismos empleados en los ríos de Alemania ascendia á 16 en el Elba, 6 en el Vístula, 3 en la Weder, 3 en el Oder, 3 en la Trave, 2 en el Ems, y 1 en el Pregel.

Actualmente, en Rusia se construye una

flotilla de grandes vapores remolcadores y de carga, de cien metros de eslora, segun un tipo ideado por el almirante Makaroff, que permite abrir camino entre los hielos, con una velocidad de 10 km., por hora, en un espesor de dos metros.

En Estados Unidos y el Canadá, la navegación en los lagos y canales queda interrumpida durante 4 á 5 meses anualmente, sin que pueda determinarse con anticipación el día de noviembre ó diciembre en que se cierra, ni el de abril ó mayo en que se reabre.

La interrupción de la navegación á causa de los hielos, disminuye en proporción de tiempo la capacidad del tráfico total posible de los canales, afecta el interés y amortización del capital empleado en las embarcaciones, desorganiza completamente la ocupación de todo el personal de la administración y obliga á las tripulaciones á buscar otra clase de trabajos durante algunos meses del año, y ya se comprende los inconvenientes que el hecho trae aparejados.

El costo de mejoras de ríos como el Bermejo y el Negro, aunque se elevara á 4 ó 5 mil pesos m/n por kilometro, para desarrollar una navegación en mejores condiciones que la del Elba, es insignificante, como lo he hecho notar al considerar el de las obras ejecutadas en este y en otros ríos.

El canal, completamente artificial, con mayor número de esclusas y de mayor costo, de los que he indicado como constituyendo una parte de la navegación interna de la República Argentina, es el de Córdoba al Río Paraná, el que para la navegación de embarcaciones de 400 toneladas de porte, puede estimarse no costará más de 40 á 42 mil pesos m/n por kilometro de longitud.

Puede compararse su costo con el de los canales artificiales de los Estados Unidos, de 97.000 pesos m/n., para embarcaciones de menor porte, y con el de los de Francia, de 115.000 para embarcaciones de 300 toneladas.

También hay otro término de comparación muy interesante y es el costo de la red de nuestros ferrocarriles, que es casi en su totalidad de una sola vía, de 77.000 pesos m/n por kilometro.

Respecto á la *capacidad de tráfico*, no diré en los ríos mejorados, que podría considerarse indefinida, sino en el proyectado entre Córdoba y el Paraná, ella puede deducirse comparativamente con el efectuado en el canal del Erie en algunos de los años á que se refiere la planilla dada en páginas anteriores.

La carga total transportada por los ferrocarriles argentinos ha sido la siguiente:

Año	1897	toneladas....	8.981.129
»	1898	»	9.429.141
»	1899	»	11.819.497
»	1900	»	12.659.831

El canal del Erie ha tenido un tráfico, durante varios años, en los siete meses de servicio, de más de 6.400.000 toneladas, con un prisma de agua y esclusas menores de las proyectadas para el de Córdoba al Paraná, lo que representa, en un año entero de servicio una capacidad de tráfico de más de 10 millones de toneladas, que es la suma del tráfico de carga media anual de los 4 años enumerados de todos los ferrocarriles de la República.

El costo de conservación de un sistema de navegación interna como el que he indicado en el presente estudio, formado en su mayor parte por mejoras de ríos y canales, con pocas

esclusas y obras de arte, tiene que ser insignificante con relación al tonelage de tráfico que puede desarrollar. El de mayor importancia sería siempre el del canal de Córdoba al río Paraná, respecto del cual dije, en mi informe de 1890:

« El costo de conservación de las obras comprende el gasto del personal empleado y el de reparaciones de las obras, útiles y herramientas, de las esclusas, etc.

« El personal de empleados, creo que puede establecerse como cualquier otro presupuesto de servicio, por ejemplo, así:

1	ingeniero jefe.....	$ 600	por mes
4	» segundos	» 1.600	»
4	» ayudantes.....	» 1.000	»
4	» dibujantes.....	» 400	»
110	escluseros.....	» 5.500	»
	Utiles y herramientas.....	» 500	»
	Total....	$ 9.600	»
	Total por año....	$ 115.200	m/n

« El presupuesto de gastos por reparaciones no se puede deducir teóricamente sinó comparando con obras de igual naturaleza, de la cual ninguna existe en el país

« Según prolijos informes de M. Krantz, el conjunto de los canales, en Francia, costaba en su conservación, incluyendo el personal, etc., y para cada kilometro,

Por conservación corriente.....	1.000 francos
Por grandes reparaciones.....	400 »
Total....	1.400 francos

« Reduciendo á moneda legal (1) y multi-

(1) El cambio estaba entonces mucho mas alto que ahora.

plicando por la extensión del canal, tendríamos como costo anual:

$$\$ 560 \times 453 \text{ k} = \$ 253.680 \text{ m/n.}$$

«Tanto la conservación corriente, como las grandes reparaciones de los canales de Francia, son relativamente costosas comparadas con un canal como el de Córdoba al río Paraná, por la naturaleza y número de las obras de arte.

«El número de esclusas es más del duplo, el de los puentes de toda clase es incomparablemente mayor, los canales de alimentación llevan un caudal de agua muy pequeño y por consiguiente tienen que multiplicarse; el terreno, pasando de una cuenca á otra, es generalmente muy accidentado, y exige grandes desmontes y terraplenes, todo lo que requiere un personal y gasto crecido, además de que se conserva con exagerado esmero un camino de sirga con afirmado, que en el clima y condiciones del canal que estudiamos constituiría un lujo inaceptable.

«La conservación del camino de sirga es elevada, pues, por ejemplo en el alto Sena, entre Montero y Troyes (distancia de 98 kms. aun cuesta 33 por ciento de la total del canal.»

Considerando el costo de administración por el personal empleado en los puertos elevé entonces el total del gasto de conservación y administración á la suma de $ 300.000 m/n.

Pero, en verdad, si al personal arriba indicado agregamos el de 4000 pesos mensuales para peones, y un gasto de $ 17.000 anuales como importe de materiales para reparaciones, el canal podría mantenerse en muy buenas condiciones y el costo de conservación solo

ascendería á una suma anual de $ 180.000 moneda nacional.

El remanente de $ 120.000 hasta completar los $ 300.000 para la recaudación de impuesto, resultaría excesivo, y podría sin duda alguna reducirse á $ 60.000 quedando la partida anual de conservación y administración, reducida á su vez á $ 240.000 m/n.

A fin de comparar el costo de explotación que resultaria en el Canal de Córdoba al Paraná con el del ferrocarril Central Argentino, que se halla en la misma región, se ha formulado el cuadro (1) que representa los gastos de transporte de los ferrocarriles Argentinos, y que detalla los diferentes items que constituyen esos gastos y en particular los directos é indirectos del Central Argentino, el núm. 2 (2) que dá el costo total de fletes de las principales mercaderias entre los puntos extremos (Córdoba y Rosario) y de algunos intermedios y el diagrama núm. 3 (3) que representa el tráfico de mercaderias, su distribución por grupos de estaciones, su recorrido y, en consecuencia, su tonelage kilométrico en los cinco años de 1896 á 1900.

Para el recorrido total entre los puntos extremos (Córdoba y Rosario) resulta del Apéndice núm. 1 que los gastos totales de transporte por tonelada, son:

Gastos directos.....	$ 3.36 m/n
» indirectos.....	» 4.94 »
Total...	$ 8.00 m/n

Con el propósito solo de establecer la comparación bajo títulos análogos, voy á dividir

(1) Véase Apéndice N° 1. — (2) Véase Ap. N° 2. — (3) Véase Ap. N° 3.

los gastos de transporte en el canal con las mismas designaciones en:

Gastos directos, comprendiendo los que se refieren al transportador. y

Gastos indirectos, los que se refieren al propietario del canal.

Los gastos directos comprenderían entonces los jornales de las tripulaciones, los gastos de sirga, los de conservación y renovación de las embarcaciones, y la utilidad del propietario de la embarcación.

Los gastos indirectos serían los de conservación del canal y los de recaudación del peage, que corresponde al propietario del mismo.

Supongamos una chata de 400 toneladas de porte, que solo conduzca 350 tone adas de carga.

Tendremos:

Tripulación : 20 días de viaje y permanencia en puerto	$	66.00
Sirga, 14 días » »	»	56.00
Renovación de la embarcación.....	»	10.00
Conservación corriente »	»	5.00
Total....	$	137.00

Poniéndonos en el peor caso, que sería el de que la chata volviera completamente vacía del Rosario á Córdoba, el gasto anterior duplicaria y se elevaría á $ 274,00 m/n ó sea

$$(^1)\quad \frac{274}{350} = \$\ 0.780\ \text{m/n por tonelada.}$$

Aunque una chata puede efectuar cómodamente 10 viajes en el año, si aceptamos que solo haga 8 viajes, tenemos que en ellos transportará 8×350 tons. $= 2.800$ toneladas.

Estimando el costo de una chata en pesos 7.000 m/n., y asignando al transportador el beneficio é interés de 20 % anual sobre el capital invertido, ó sean $ 1.400, correspondería al tonelage anual de $ 2.800 toneladas la proporción de

(²) $ 0,50 por tonelada

luego, resulta:

a) Gastos directos;

(¹) $ 0,780 + (²) = $ 1,280 por tonelada.

Considerando que el costo de conservación del canal y de recaudación del peage, sería de $ 240.000 m/n., y calculando el mismo tonelage kilométrico de 137.837,500 del F. C. Central Argentino, en el año 1900, la distancia del recorrido de 450 kilometros del canal y las 350 toneladas de carga, como costo por el total de estos, resultaría:

$$\frac{\$\ 240.000}{137.837.500} \times 450 \times 350 = \$\ 275\ \text{m/n.}$$

y tendríamos:

$$\frac{\$\ 275}{350} = \$\ 0{,}786 \text{ por gastos indirectos, por tonelada.}$$

Luego tenemos el costo comparativo del transporte entre Córdoba y Rosario:

	Por canal	Por F. C. C. Argentino
Gastos directos..	$ 1.280 m/n.	$ 3.36 m/n.
Gastos indirectos	» 0.786 »	» 4.64 »
Total....	$ 2.066 m/n.	$ 8.00 m/n.

Los gastos directos del transporte por canal solo serían de un 38 por ciento, y, el total, de un 25 3/4 por ciento de los por ferrocarril; mientras el costo total del transporte por el primero es todavía solo el 61 por ciento de los gastos directos del segundo.

Haré aquí algunas observaciones de carácter general.

El costo de transporte en el canal ha sido calculado para chatas que volvieran á Córdoba sin transportar una sola tonelada de carga: la sirga de la chata vacía al mismo precio que la cargada, y ampliamente el beneficio del transportador.

El excedente del producido sobre el costo de $ 2.066 por tonelada de transporte en el canal, representa un tanto por ciento mayor de beneficio para el propietario, en razón del menor capital de construcción, que el del ferrocarril en exceso de $ 8,00 por tonelada, por razón del mayor costo de la vía.

Las tarifas del ferrocarril puede decirse que se dividen en dos categorías: las que tienen por objeto extender la zona de producción, reduciendo los fletes de artículos de poco valor á un precio intermediario entre el importe de los gastos directos y el total, — que es ínfimo para determinados artículos como ser: la leña y postes ($ 5,00). la piedra (5,50). la cal ($ 5,80) las maderas ($ 6,30), — y las que deben cubrir todos los gastos del transporte y dejar un beneficio que asegure un interés del capital invertido, el que se eleva para los artículos de mayor valor y, sobre todo, para los manufacturados ó elaborados. Por ejemplo, mientras el flete para el trigo es de $ 10,75. para el azúcar de $ 10,00, él es, para la harina de $ 15,95, para la fruta seca de $ 20,50, para los cueros de

$ 41,50. para las mercaderías generales de $ 41,40. y para las de tienda y mercería de $ 52,80.

Abaratándose el flete de la leña, piedra. cal, maderas, etc., se extiende el rádio de su mercado de consumo y se reduce, al mismo tiempo, el precio del mismo. lo que á su vez exige mayor producción y mayor número de brazos.

En la zona de influencia del canal de Córdoba al Paraná, la del trigo no se ha extendido más allá de las inmediaciones de chañares y Oncativo. F. C. C. A., á unos 300 kilometros del Rosario. después de cerca de 40 años de librada al servicio público la vía férrea; pero reduciendo el flete de este transporte á la cuarta parte. un canal desarrollaría su producción á una distancia por lo menos tres veces mayor, ó sea á más de 1200 kilometros del puerto de embarque.

Vale decir, refiriéndome á otra zona de producción. que el trigo podría cultivarse, por ejemplo, en San Juan, si hubiese canal á Bahía Blanca para su transporte; ó que, además del recorrido del canal de Córdoba, el producto tolera un recorrido de camino ordinario equivalente al costo de transporte de más de 300 kilometros de vía férrea. Son aquí oportunos algunos párrafos de la obra «Prohibicionismo» del Doctor Frers, relativos al porvenir económico de la zona á que acabo de hacer referencia accidentalmente.

« A principios de 1899 me encontraba en Mendoza. Conversando un día con algunos de los más importantes vinicultores de esa provincia, se me ocurrió decirles: « Vds., los mendocinos deberían hacer todo género de esfuerzos para poblar el desierto, desde aquí hasta San Luís ». Miraronme entre atónitos y

maliciosos, pareciéndoles sin duda un desatino ó una extraña paradoja que se les aconsejara llevar población á otra provincia cuando tan necesitada de ella estaba la propia. Tuve que explicarles mi pensamiento. « Vds., díjeles, necesitan consumidores y transportes baratos: son dos condiciones de desenvolvimiento y progreso de su gran industria. Pues bien; poblando la zona desierta que el ferrocarril recorre, y cuya parte mayor corresponde á San Luís, contribuirían Vds., á satisfacerlas, matando dos pájaros de una pedrada. Aumentarían el número de sus consumidores y reducirían los fletes del ferrocarril, porque ahora este tiene que hacerles pagar á ustedes y á los de San Juan lo que debiera pagarle la producción de esa inmensa extensión despoblada, absolutamente improductiva, y que no contribuye con un solo centavo á sus gastos y utilidades.

« Ignoro si los convencí ó sí comprendieron que mi circunloquío era una manera de expresar la idea de que el gran problema nacional de la población es tambien el problema de todas y cada una de las industrias que necesitan vivir del consumo interno.

« Lo que es cierto respecto de la industría del vino, lo es respecto de todas las demás de la misma clase, que comprenderemos en la denominación genérica de industrias fabriles. Pienso ahora, como en la época á que me he referido, que mientras no tengamos mayor suma de habitantes, esas industrias llevarán una vida absolutamente precaria; que para ellas la población es condición de vida, de arraigo y progreso en medida mucho mayor que lo es para las industrias exportadoras. Estas llevan sus productos al gran mercado universal. Aquellas están, con contadas excepciones, encerradas en el mercado nacional. Para las primeras es mas remoto el peligro de la superproducción: para las segundas es inmediato, toda vez que la superproducción no es otra cosa que la expresión del desequilibrio entre la suma de la producción y la suma de la población que ha de consumirla.

« De aquí se infiere que es contrario al desenvolvimiento de todas las industrias, pero particularmente de las industrias fabriles, toda política que contrarie, entorpezca ó paralice el aumento de la población. »

En resumen, el *circunloquio* del Dr. Frers, aunque él lo expone en otros términos, signi-

fica que las industrias de Cuyo no podrán prosperar mientras no se pueda transportar sus productos con fletes reducidos. Es exactamente ésta mi opinión, aunque considero que un canal navegable desde San Juan al Atlántico. por el Desaguadero y Nuevo Salado, etc.. daria por resultado esa baratura de fletes que desea se obtenga el Dr. Frers por medio de la población. Y debe tenerse presente que, efectuados los estudios de esa gran obra y constatada su viabilidad, su ejecución entraría en la categoria de las empresas al alcance de la voluntad de un gobierno, mientras la población de una zona determinada de un territorio no depende tan absolutamente de resoluciones legislativas.

Además, la zona desierta que el ferrocarril recorre entre San Luis y Mendoza, no es todo lo que necesitamos poblar. porque la inmensa extensión aún más desierta, el *far west* argentino, es la zona de tierras que corre paralela á los Andes en diez grados de diferencia de latitud. el valle de los ríos mencionados y territorio que va desde las provincias de la Rioja y San Juan hasta los valles de los ríos Colorado y Negro.

La apertura de un canal longitudinal en ese gran valle abriria un inmenso mercado á los vinos de Mendoza, San Juan y La Rioja, y en vez de corresponderle al ferrocarril por razon de transporte en cada cosecha. de dos bordalesas cosechadas una ó una y cuarta. correspondería al transporte del canal: de diez ó doce solo una. Y aumentando la mercadería y la población, no solamente podrían los ferrocarriles disminuir las tarifas, sino que la comunicación de la población exigiria el transporte rápido de las personas y el pronto esta-

blecimiento de nuevas vías férreas, normales y paralelas al mismo canal, para distribuir la producción y recibir los artículos de importación con menor costo.

Todo canal establecido en localidad apropiada, proporcionando alguna variedad de materias primas. por la facilidad y economía del transporte que brinda al productor, ha creado muchas industrias nuevas con las cuales no se contó al establecerlo. Como ejemplo, muy conocido. se puede citar el del canal del Marne al Rhin. en el cual nada ménos de 87 por ciento del tráfico. yá en 1888. correspondia á industrias que no se tomaron en cuenta en el estudio que determinó su ejecución.

Si esto sucede en países densamente poblados, y llenos de industrias ¿qué no sucederá en un país nuevo en el que todo está por hacerse y que carece casi por completo de ellas?

Por una parte, es evidente que los hay que no esperan para desarrollarse sinó el poder utilizar una vía de transporte barato y, por otra. las hay muy difíciles de preveer porque aún no se conoce la existencia de las materias primas que les han de servir de base.

De lo poco que sabemos de ellas hasta ahora podemos, sin embargo, deducir que son raros los países que tienen el privilegio de tener reunidas en su territorio la variedad de las que poseemos.

Para no referirme sinó á la región de la Provincia de Córdoba que beneficiaría el canal proyectado, diré que entre las materias primas no aprovechadas hasta hoy y que pueden ser la base de industrias productivas, se hallan por ejemplo, las arcillas. Allí abundan, en efecto. los kaolines, las arcillas refractarias plásticas

y silíceas, arcillas vitrificables y tambien el fusible en abundancia; existen en las mismas proporciones las materias primas para las diferentes mezclas para formar el vidriado de las lozas y porcelanas en forma de sílices calcáreos, arenas, feldespatos, borax, etc., de calidades inmejorables. y permitiendo reunir todos los elementos necesarios á la fabricación cerámica.

Contando con las arenas de los ríos Segundo y Tercero, que son inmejorables para la fabricación del vidrio. hoy introducimos la de Fontainebleau para las pequeñas fábricas que aquí tenemos.

Con estos elementos, los ladrillos huecos y de ornamentación, las tejas, las baldosas pueden fabricarse tan buenas como las que se importan de Francia. Inglaterra y Alemania.

Además las arcillas para la fabricación de ladrillos prensados y á cuño son muy superiores á las que se emplean en Buenos Aires. que los fabricados en San Isidro por ejemplo.

Las arcillas refractarias hallarian su empleo en la fabricación de ladrillos para la construcción de hornos. que hoy se importan principalmente de Inglaterra; lo mismo para la fabricación de loza y porcelanas ordinarias que se introducen de Francia. Inglaterra y Alemania.

El kaolin puro, aunque de poca importancia como materia de transporte en un país nuevo. se recibe en Buenos Aires de Limoges (Francia) para la fabricación de flores artificiales.

Los ocres son importados para la fabricación de pinturas.

Así. pues. en tierras naturales solamente contamos, en una zona reducida de nuestro territorio. con una notable variedad de materias primas: para fijar la importancia de las pocas

citadas, bastaria recordar que con ellas podrían construirse caños de barro. artículos sanitarios y loza ordinaria, artículos que forman parte muy importante del tráfico de muchos canales en Inglaterra y en Francia, pero que no podemos fabricar todavía, teniendo á mano todas las materias primas y el combustible necesario, y que no podremos hacerlo mientras los fletes sean altos para todo artículo manufacturado, con mengua para las industrias nuevas, que solo han de prosperar bajo la protección de los canales, por los reducidos fletes que estos exigen en su explotación.

Las mismas industrias ya conocidas y divulgadas en el país no pueden contar con la cooperación de tarifas protectoras de parte de los ferrocarriles para su desenvolvimiento.

La región del trigo en la provincia de Córdoba, puede decirse que se halla limitada entre el arroyo Tortugas y Villa María, produciéndose en pequeña cantidad entre este punto y Córdoba.

La tarifa del trigo elaborado, ó sea de la harina, de $ 15,95 que es el doble del costo del transporte entre los puntos extremos (Córdoba y Rosario), parece estimada para efectuarlo en dirección del Rosario á Córdoba; mientras por la ley natural deberia de producirse en sentido contrario.

Si un flete barato, como puede proporcionarlo el canal, permitiera extender el cultivo del trigo hasta más allá de Córdoba, los molinos se establecerían en esa ciudad y á lo largo del canal, porque la fuerza mecánica producida por las caídas de agua de las sierras es mucho más económica que la del carbón en el Rosario ó en Buenos Aires; y aquella región es la apropiada para hacer la elaboración con el menor costo.

Otro ejemplo: la Compañía de Carburo de Calcio, ubicada en el kilometro 38 del F. C. Córdoba y Nord-Oeste. recién empieza á fabricar este producto, cuyo principal mercado es naturalmente el de Buenos Aires.

El carbón de leña y la cal que son las materias primas que entran en su fabricación son abundantes en las sierras y la fuerza mecánica y energía química son transformaciones de la muy económica de las caídas de agua en las mismas. Pero el flete por tonelada desde Europa á Buenos Aires, comprendiendo capa, comisión y gastos menores es de $ 50.60 m/n. y desde Norte América de pesos 43,70 m/n; mientras que desde la fábrica á Buenos Aires él es de 57,04 m/n!!

El costo de transporte representa el 40 % del costo de la mercadería. La Compañia, desde luego, trata de formar su mercado en Córdoba y sus alrededores, y en el Rosario, ocupando el F. C. Córdoba y Rosario con preferencia al Central Argentino para evitar el trasbordo de la trocha angosta á la trocha ancha.

Como se vé la fabricación de este artículo no puede tomar gran vuelo si el transportador es un socio industrial que empieza por tomar una de cada 2 1/2 toneladas producidas.

Entretanto la Compañía ha pagado á los ferrocarriles el transporte de la maquinaria para la instalación á los precios altos de las tarifas para artículos manufacturados, debe pagar otros de la misma naturaleza para la continuación de la elaboración, y proporciona mensualmente á los mismos varios pasageros entre Buenos Aires y Córdoba y más entre Córdoba y la fábrica.

Industrias como las indicadas presentan

grandes dificultades para su planteación en el interior del país, pues ellas requieren la importación de maquinaria, que llega á su destino con gran recargo de fletes exteriores é interiores y una costosa erección, además de los gastos del indispensable aprendizage del personal empleado y aun de la dirección técnica, sin contar con la séria dificultad de abrir mercado al nuevo artículo, á todo lo cual, últimamente, (last not least), viene á agregarse las altas tarifas fijadas á la clasificación de «artículo manufacturado.»

Las compañias de ferrocarriles poco se preocupan de cooperar mediante fletes moderados, al establecimiento de nuevas industrias, y basta que una mercaderia haya sufrido la más mínima transformación para que se le aplique una tarifa más elevada que la del artículo natural.

Así, la fruta fresca paga de Córdoba al Rosario $ 14,80 por tonelada, mientras la seca, de más fácil conducción, paga $ 20,50, ó sean 2 1/2, veces el costo total de transporte. Este ramo de consumo interno y de exportación muy importante especialmente para las provincias de Catamarca y La Rioja, está muerto por los altos fletes.

En junio de 1900 se hizo como ensayo una remesa de 5000 kg., de pasas de uva de San Juan al Brasil cuyo costo de transporte fué;

Flete de San Juan á Buenos Aires (F.C.).	$ 266,45	m/n
Acarreos, sellos, comisiones de despacho.	» 86,80	»
Flete de vapor Buenos Aires á Brasil..	» 154,00	»
Total....	$ 507.25	m/n

Naturalmente, este artículo no ha podido competir con el extrangero en aquel impor-

tante mercado por causa de lo elevado de los fletes.

En el mismo mes y año se hizo otra remesa de ensayo enviando de San Juan á Marsella 15.000 kg. de borra de vino, y su transporte costó:

Flete de San Juan á Buenos Aires (F.C.).	$ 581,40 m/n
Acarreo en San Juan y Buenos Aires..	» 75,00 »
Gastos de embarque y flete por vapor.	» 281,75 »
Total....	$ 938,15 m/n

Este residuo, abundante en las provincias de Cuyo, y que no tiene en el país una aplicación determinada por el momento, tampoco ha podido continuar exportándose por la misma causa de los elevados fletes.

Parece increíble que estas mercaderías, de excelente calidad, producidas con un costo mínimo. ó sin costo alguno, como la borra de vino, que no requieren para su elaboración otra maquinaria que el clima muy seco del lugar, no puedan competir con otras de su género en el interior del país ó á corta distancia de sus puertos.

Pero no toda la culpa la tienen las empresas ferroviarias, sinó que el principal enemigo de estas industrias suele ser las largas distancias que deben recorrer sus productos para llegar á los grandes centros de consumo ó de exportacion. que se encuentran en el litoral, sobre las vías de navegación natural, y por más moderadas que sean las tarifas resultan estas muy elevadas y prohibicionistas cuando se las multiplica por el generalmente elevado factor « distancia.»

El remedio está pues en la construcción de vías de navegación artificiales, de transporte

económico, particularmente para las grandes distancias, y explotadas según la experiencia adquirida en las naciones que han formado sus industrias ó aumentan su producción y sus industrias abaratando el costo de transporte, reduciéndolo á un costo nominal por lo menos para la materia prima y para los artículos de poco valor, que son casi el total de los que hasta ahora constituyen nuestra producción nacional, lo que jamás se podrá obtener con los ferrocarriles cuya construcción es cara y su explotación onerosa.

Y llego á un punto tan delicado como trascendental, que afecta profundamente los intereses á que acabo de referirme:

¿Cómo debe hacerse la explotación de una vía de agua? ¿Quién debe ser su propietario?

En mi informe de 1890, decía:

«En el producto bruto de un canal hay dos interesados: el propietario. sea él el Estado ó una empresa particular, y los numerosos dueños de embarcaciones, por el flete que comprende los gastos de tracción, pues sería una gran inconveniencia la concesión de la construcción de un canal en el cual la Compañía constructora tuviese el derecho esclusivo de la explotación con sus embarcaciones.

«El canal explotado por una sola empresa, pierde una de sus grandes ventajas: la de la concurrencia.

«El concesionario es el árbitro absoluto no solamente de los fletes sino de los valores de toda producción: aumenta ó disminuye la oferta y la demanda á su antojo, y tiene en su mano el fiel de la balanza en todas las especulaciones.

«Concesiones de esta naturaleza constituirían un atentado contra la producción y los

productores; contra la fortuna pública y la privada.

« El canal debe ser libre para todos, como cualquier curso de agua navegable, sin monopolio de ninguna clase, de remolques, ni de sirgas, dejando al esfuerzo individual hacer uso del que más le convenga, pues la tracción es una parte importante para constituir el costo de transporte, y este y el de producción constituyen el valor de la mercancía.

« El gran propietario del canal puede entrar en la explotación con el número de embarcaciones que le convenga; pero cualquiera que sea el sistema de tracción que emplee en el servicio, no se puede imponer al pequeño propietario, que tiene en su embarcación su útil de transporte y su casa habitación, el dispendioso sistema de tracción que el gran propietario emplee, ni privar al productor que aplique con más economía sus elementos propios.

« En una palabra, para obtener todas las ventajas que proporciona un canal, no debe haber limitación alguna al esfuerzo individual, y no debe establecerse otro derecho á la navegación, que el de tránsito; el peage no debe comprender el gasto de tracción. »

Diré enseguida que sobre este punto no hay, en ninguna parte del mundo, discusión; las vías de agua, como los caminos carreteros, son completamente libres para todo el que quiera servirse de ellas, con embarcaciones cuyas dimensiones conviene reglamentar.

En cuanto á quién debe ser el propietario del canal, y al peage que en él puede exigirse, no me pareció prudente, en la época en que el objeto primordial era el de demostrar la posibilidad de la ejecución del canal de Córdoba al Paraná y la conveniencia de realizarlo,

involucrar esta cuestión que más que técnica es política y para cuya dilucidación convenia dejar se acumulasen elementos de juicio que los hallaria el país en la misma política que se seguia para la construcción y explotación de las vías férreas y, en el extrangero, por la experiencia que las naciones han adquirido en la explotación de los canales.

El objeto principal de la construcción de vías de comunicación es el de abaratar el transporte, crear la producción y la industria y aumentar la población; y si los gobiernos, con la única excepción de la Inglaterra, y particularmente los paises nuevos, construyen caminos ordinarios sin retribución y ferrocarriles; subvencionan á empresas particulares para que construyan estos, y los construyen por si mismos. los explotan directamente, sin mira de la renta directa ¿con cuanta mayor razón deben ser ellos los propietarios de las vías de agua, naturales ó artificiales, que al mismo tiempo que son las de menor costo de construcción y explotación, son las más eficaces para promover la producción y crear las industrias?

Si el gobierno argentino ha empleado tantos millones de pesos oro en promover la construcción de vías férreas ¿porqué no ha de tratar la mejora de la navegación interna bajo el mismo punto de vista político y promover la construcción de vías de navegación?

La experiencia ha conducido á todas las naciones á adquirir, por construcción ó por expropiación, todas las vías de navegación naturales ó artificiales en la extensión de sus territorios (y algunos aún fuera de ellos). á reducir los impuestos de peages á lo indispensable para la conservación de las obras ó á suprimirlos totalmente.

El Estado debe ser propietario de todas las vías de navegación interna, y reducir el derecho de peage por lo menos al importe indispensable de los gastos de conservación, si quiere resolver sin pérdida de tiempo las cuestiones económicas, políticas y sociales: — poblando.

Hemos visto que Alemania, por la constitución del Imperio, prohibe á los estados el cobro de mayor derecho de peage que el indispensable para la conservación de las obras sea en la navegación natural, sea en la artificial, y que algunos de ellos han suprimido todos los derechos; que Francia los ha suprimido desde 1880 y los Estados Unidos nunca los ha impuesto.

Tampoco Austria Hungría cobra derechos de peage. Italia los suprimió en 1879 y Holanda el 1° de mayo de 1900.

En cuanto á la política que han seguido otros países que cuentan con extensión considerable de canales, y que todavía no han suprimido el derecho de peage, veamos cual es:

Tomo los siguientes datos del libro azul del Dominio del Canadá, publicado en Ottawa en 1902.

El costo total del capital invertido en la construcción original y ensanche de los canales del Canadá ascendia, en junio 30 de 1901, á la suma de 98.622.992 dollars. En el año fiscal del 30 de junio de 1900 al de 1901, el costo de nuevas construcciones, ensanches y administración de los canales importó la suma de 3.153.124 dollars.

El gasto total por administración, conserción, reparaciones y renovaciones, subió á 638.909 y la renta total, incluyendo el arrendamiento de caidas de agua, fue de 315.425

dollars, siendo asi el gasto 323.484 dollars mayor que la entrada; mientras que en el año anterior el gasto fué mayor en 388.957 dollars, (the amount of expenditure in excess of receipts was 323.484,03, compared with an excess expenditure the previous year of 388.957,20.)

El tráfico total en todos los canales del Dominio fué, *para la estación* (7 meses) de 1900, de 5.013.693 toneladas.

Dividiendo la renta por el número de toneladas que han pasado por los canales, tenemos que el peage por tonelada es en término medio de $\frac{\$\ 315.425.69}{5.013.693\ T} = 0{,}062$ dollars ó sea el de $ 0,1326 moneda nacional.

No es pues la falta de tráfico, la razon de que el gobierno del Canadá no obtenga de la explotación de sus canales interés alguno por el capital invertido en su construcción, ni tampoco por el costo de conservación y administración, sino la de que el derecho de peage es ínfimo en todos los canales, y en alguno, como en el del Salto Santa Maria, el tráfico es completamente libre de derechos.

En la India Inglesa, los únicos canales construidos con el objeto esclusivo de la navegación son: el de Calcutta y Este, el de Orissa y el Buckingham. El primero construído despues del siglo XVIII y utilizado para el riego tiene un gran tráfico y ha dado una renta alrededor de 3 1/2 % sobre el capital de construcción. El segundo, terminado en 1887, y el tercero construído despues de la falla de la cosecha de 1877-78, como medio de evitar por transportes baratos la repetición de la catástrote ó de disminuir sus efectos, no costean los gastos de conservación de las obras.

En Rusia hay un derecho general para todas las vías de navegación naturales que es el de 1/4 % del valor de las mercaderías, declarado en el punto de partida de la embarcación, y uno adicional igual, de 1/4 %, para el uso de los canales artificiales, con excepción de los canales laterales de Ladoga en los que el derecho sube á 1/2 % sobre el mismo valor.

El recorrido medio de las embarcaciones en la navegación interna de Rusia se calcula en 630 kilometros, de manera que el derecho de peage sobre los productos de la agricultura es muy inferior al que he indicado para el canal de Córdoba al río Paraná, pues, si tomamos una tonelada de trigo de un alto valor declarado de $ 70 por tonelada, el peage por la misma es de $ 0,35 m/n., mientras en el primero he estimado el peage para un recorrido de 450 kilometros en $ 0,780 m/n., por tonelada.

Bélgica había empleado en la construcción de obras de mejora en los ríos y de canales artificiales, que forman la red de navegación del Estado, hasta 1896, la suma de 440.858,000 francos, de los cuales 321.993,000 francos como costo de expropiación de obras de empresas particulares, que el gobierno ha seguido reformando con gastos considerables, para obtener un ancho mínimo en la solera de 10,50 metros, una profundidad mínima de 2.40 y esclusas de 40,80 de longitud y 5,50 de anchura.

Los derechos de navegación eran entonces, para embarcaciones cargadas, de $ 0,0023 m/n., por kilometro en los canales artificiales y de & 0,000736 m/n., por el mismo recorrido en los ríos mejorados.

Eran exceptuados de todo derecho las materias primas y las para el abono de las tierras, y se hacian reducciones á las mercaderías confiadas á compañías de servicio establecido de un modo permanente.

« El Gobierno ha sido recientemente autorizado por ley para extender liberalmente la reducción de los derechos de navegación á las materias primas y á las pesadas de poco valor, lo que es un nuevo paso realizado hácia la exoneración completa y general da los derechos de navegación. (1)

« En las vías provinciales de las dos Flandes, ha sido sancionada la abolición de los derechos por decreto real de 25 de noviembre de 1889.

« En muchas vías administradas por las comunas se cobran derechos de pasage de esclusas y puentes. En otras es gratuita.

« Con motivo del Congreso de La Haya se publicó un estudio especial retrospectivo respecto á los derechos de navegación en las vías navegables de la Bélgica, que muestra los progresos rápidos realizados en materia de tarificación desde 1850. La uniformidad de los peages es la regla general, la reducción y decrecimiento de los derechos han sido progresivos y contínuos y su supresión total parece cuestión de tiempo y de presupuesto y no de principios. »

Este caso es tanto más sugestivo por cuanto las vías férreas belgas son de propiedad del Estado y explotadas por el mismo.

Si la excepción confirma la regla, es, pues, universal la de que todos los paises han terminado el siglo XIX poniendo bajo el dominio absoluto del Estado la red de navegación interna natural y artificial, que todos han suprimido los derechos de navegación, ó los han limitado á lo indispensable para los gastos de conservación de las obras, tendiendo constantemente á su completa supresión.

(1) Memoria del ingeniero jefe A. Dufernoy, presentada al Congreso Internacional de Navegación de 1898, en Bruselas.

En todas parte se mejora la navegación de los ríos y se construyen canales artificiales, con el objeto principal de favorecer la producción agrícola y abaratar el transporte de la materia prima para impulsar el desarrollo de las industrias, lo que se ve claramente en los construidos últimamente en el Canadá y en la India Inglesa, en los derechos *ad valorem* en Rusia, en la exoneración de derechos á los abonos y en la reducción á las materias primas y de poco valor en Bélgica.

Pocos paises como el nuestro, exigen imperiosamente el auxilio de la navegación interna, para fomentar la principal futura riqueza del país: la agricultura; pocos tienen tanta materia prima y materiales de poco valor (piedra, cal, madera, etc.,) situados á tan gran distancia de la defectuosa navegación natural; pocos tienen productos aún elaborados de menor valor (azúcar, vino, frutas), y muy pocos un mercado interno más limitado y los exteriores á tan grandes distancias.

La experiencia de otras naciones, las anteriores circunstancias y el poco costo relativo, de obras de esta naturaleza en la República Argentina, por las condiciones geológicas y topográficas del suelo, ponen en evidencia: que el Estado debe ser el propietario de estas vías de comunicación; que sería un error funesto su explotación por empresas privadas, y que los derechos de peage deben limitarse á lo estrictamente necesario para la conservación de las obras, si nó se considerase más conveniente suprimirlos completamente, para llegar, con la mayor rapidez posible, al verdadero é importante objeto de su establecimiento: la población, que es sinónimo de producción, de riqueza.

Por lo demás, dada la importancia de la extensión de la red principal de navegación que hemos indicado en el curso de este estudio. el esfuerzo pecuniario que habría que hacer para realizarla es relativamente muy pequeño.

Por lo pronto, no puede existir la más mínima duda de que el canal de Córdoba al río Paraná es perfectamente factible. y que pueden hacerse navegables para embarcaciones de porte adecuado. por su capacidad en sí mismas ó por medio de convoyes. los ríos Bermejo, Negro y Colorado. Quedan por resolver las dificultades que puedan presentar las obras de navegación desde Tucumán y Santiago del Estero al río Paraná por los ríos Dulce y Salado, y desde San Juan y Mendoza á Bahía Blanca, por los de San Juan, Desaguadero, etcétera.

Un cálculo aproximado del desarrollo de este sistema de navegación y del costo de construcción que él puede representar, nos dá las cifras siguientes:

	Longitud	Costo de la obra
	kilometros	$ m/n
Canal de Cordoba al rio Parana.....	450	20.000.000
Rios Bermejo y San Francisco.....	1.200	4.000.000
Rio Negro y afluentes, á San Blas ó a San Antonio.....	1.100	4.000.000
Rio Colorado á Bahia Blanca.....	700	3.500.000
Rio Colorado á Rio Negro.....	100	3.000.000
Rio San Juan, Desaguadero, etc. al Colorado	1.100	40.000.000
Rios Salado y Dulce, de Santago del Estero y Tucuman al Parana.....	900	32.000.000
TOTAL..... kms.	5.550	$ 106.500.000

La costa y ribera del Atlántico. Río de la Plata, Paraná y Paraguay, desde el Río Negro al Pilcomayo. representan, como hemos visto. una longitud de 2500 kilometros, correspondiendo á un kilometro lineal de costa ó ribera

de vía navegable una superficie de territorio de 770 kilometros cuadrados. La costa ó ribera de la red de navegación interna es el doble de la extensión lineal y, por consiguiente la indicada representa una longitud de 11100 kilometros. La extensión futura de ribera seria, pues. la suma de la actual y de la proyectada, ó sea de 13600 kilometros.

Comparando la extensión de territorio á que responde actualmente y á que corresponderia una vez realizado el sistema de navegación interna, resulta la siguiente proporción:

Actualmente: 1 km, de ribera por 770 km² de territorio
En el futuro: 1 » » » » 140 » » »

El costo de las obras, de $ 106.500.000 m/n es insignificante cuando se le aprecia en relación al beneficio que él debe reportar al país, y aun cuando el plan se ejecutara en 10, 20 ó 30 años. El punto principal sería el desenvolverlo con constancia á medida que se puedan obtener los recursos, que podrian proporcionarlos la venta de la tierra pública. empréstitos *ad-hoc* y ciertas economías en la administración.

Para demostrar lo exíguo de la suma que se requeriría para obtener tan trascendentales beneficios como los que reportaría al país un sistema tan vasto de navegación interna, me bastará recordar que las garantías pagadas á los ferrocarriles explotados por empresas particulares, sin contar las donaciones de tierras, subvenciones y exoneraciones de derechos. importan como mínimum $ 70.564,100 oro, y la construcción de los ferrocarriles del Estado, tambien como mínimum, la de $ 54.950,782 oro, ó sea entre ambas la suma total de pesos *288.500.000* moneda nacional, sin que haya-

mos obtenido de ellos hasta hoy renta directa alguna.

En resumidas cuentas, las obras que, en mi opinión, deben llevarse á cabo con la menor demora posible, son:

Canal de Córdoba al Río Paraná...	$ 20.000.000	m/n
Navegación del Río Negro.....	» 4.000.000	»
» » » Bermejo.....	» 4.000.000	»
Estudios de todo el sistema.....	» 2.000.000	»
Total...	$ 30.000.000	m/n

Y creo que el modo más digno de festejar el primer centenario de nuestra independencia, el 25 de mayo de 1910, sería presentar estas obras terminadas y la navegación en ellas en plena actividad.

FIN

ÍNDICE

	Páginas
PREFACIO.	I
ANTECEDENTES.	1
I	
CUESTIONES TÉCNICAS RELATIVAS AL ESTUDIO DE CANALES	13
Trazado del canal de Córdoba al Paraná. .	39
II	
ALIMENTACIÓN DE RÍOS Y CANALES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA	53
Río Bermejo.	57
III	
Los ríos Salado y Dulce :	
Río Salado	101
Río Dulce	103
IV	
Ríos San Juan, Desaguadero, Nuevo Salado, Chadi Leuvú, Curacó y Colorado . . .	127
V	
El Río Negro	177

VI

Páginas

Ríos Primero, Segundo y Tercero 237

VII

PRISMA DE AGUA. ESCLUSAS. EXPLOTACIÓN . 265
Inglaterra. 268
Estados Unidos. 289
Francia 332
Alemania. 340
República Argentina 358

VIII

CONSIDERACIONES ECONÓMICAS. 397

APÉNDICES

AFICO adas por de vía Y	Recorrido medio de una tonelada Z klm.	GASTOS directos	indirectos	totales *Aplicando la fórmula*
684	192	0,43	0,65	1,08
278	161	0,46	0,49	0,95
677	319	0,38	0,39	0,77
590	96	0,57	0,71	1,28
855	216	0,42	0,49	0,91
497	251	0,35	0,41	0,76
753	142	0,39	0,25	0,64
463	175	0,37	0,24	0,61
630	214	0,36	0,42	0,78
179	44	0,60	0,69	1,29

A
tonelada-kilometro

$+ 0,30$

$\frac{0}{-} + \frac{10}{Z}$

$\frac{00}{-} + \frac{23}{Z} + 0,30$

ite, grasa, lubrificante, etc.)

grafo.)

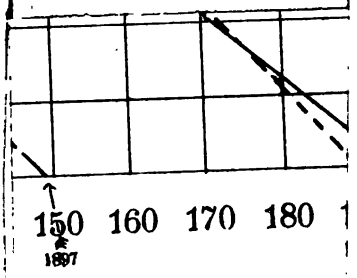
emnizaciones, seguros, etc.)

APÉNDICE N.º 2

ARTÍCULOS	CÓRDOBA á ROSARIO $ m/n.	DESDE	FLETE EN $ m/n A CÓRDOBA	FLETE EN $ m/n A ROSARIO	*Observaciones*
Maderas	6.30	San Antonio	4.60	7.35	(*) Las mercancías generales, comprenden artículos de almacen y ferretería, pues para tienda y mercería, la tarifa es de $ 52.80 m/n.
		Laprida	6.10	7.70	
		San Pedro	6.25	7.75	
Azúcar	10.00	Tucumán	13.30	18.00	
Cueros	41.50	Tucumán	35.10	49.75	
		Catamarca	8.75	18.95	
Minerales	10.25	La Rioja	9 10	19.35	
		Tucumán	8.30	23.00	
Fruta *fresca*	14.80	Catamarca	*f.* 16.00	30 80	
			s. 17.40	37.90	
Fruta *seca*	20.50	Simoca	*f.* 15.00	29.80	
			s. 16.00	36.50	
		Tucumán	*f.* 16.50	31.30	
			s. 17.60	38.10	
Harina	15.95	—	—	—	
Mercaderías generales	(*) 41.40	—	—	—	
Pasto seco	—	Bell Ville	6.90	6.80	
		Ballesteros	6.25	7.45	
Vino	—	Villa María	9.30	14.45	
Piedra	—	Alta Gracia	4.35	5.50	
Cal	—	Alta Gracia	5.35	5.50	
Leña, postes, etc	—	Rincon	3.90	5.00	
Trigo	—	Chañares	6.30	8.60	
		Marcos Juarez	9.20	6.20	

2500 toneladas

150 160 170 180 1



1.181 500.4

IAL DE

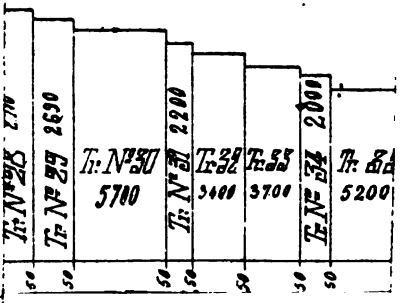
OOBA AL

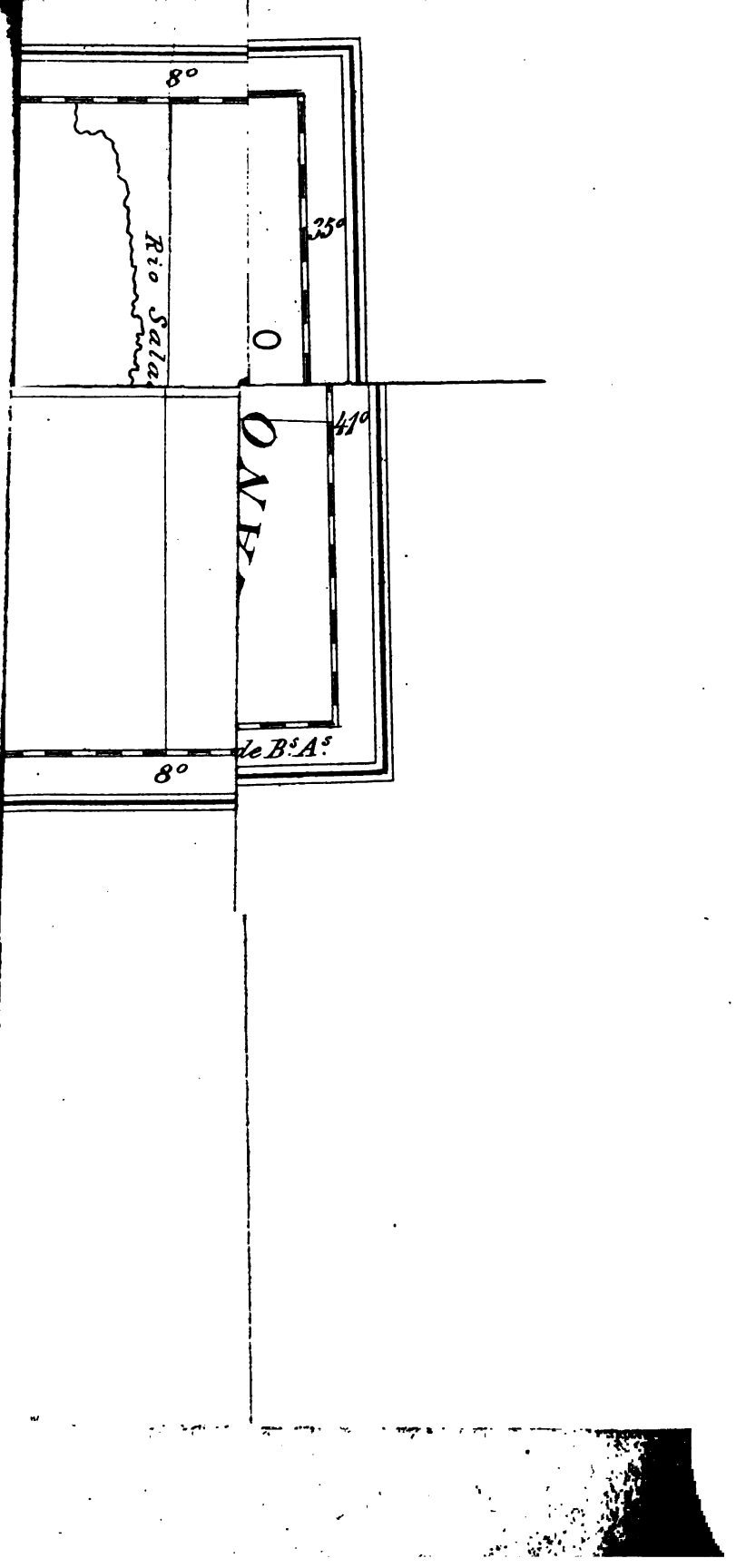
PLANO

CANA

CÓRD

PE


Tr. Nº28 2700
Tr. Nº29 2630
Tr. Nº30 5700
Tr. Nº31 2200
Tr. 32
Tr. 33 3700
Tr. Nº34 2000
Tr. 35
5200
50
50
50
50
50
50
50
50


8°
Rio Sala
35°
41°
de B.s A.s
8°

Eng 989.02
Navegacion interna en la Republic
Cabot Science
005346716
3 2044 092 020 668